Johnston

Die

Chemie des täglichen Lebens

von

James F. W. Johnston.

Neu durchgesehene und verbesserte Auflage.

Zweiter Band.

Berlin.
Verlag von Franz Duncker.
1869.

Franz Duncker's Buchdruckerei in Berlin.

Inhalt des zweiten Bandes.

Erstes Kapitel.

Der Tabak.

Aehnlich den berauschenden Getränken sind die narkotischen Stoffe, in deren Genuß wir Befriedigung suchen; und wenn schon die Geschichte jener in Bezug auf den gesellschaftlichen Zustand reich an betrübendem Interesse ist, so ist dies bei den letzteren in noch weit höherem Grade der Fall. In der That bilden die narkotischen Stoffe und ihre Wirkung auf die verschiedenen Völkerstämme sowohl für den volkswirthschaftlichen Statistiker als für den Physiologen und Psychologen eins der merkwürdigsten Kapitel ihrer ganzen Wissenschaft.

In dem Streben, seinen natürlichen Bedürfnissen und Neigungen vollständige Befriedigung zu verschaffen, schreitet der Mensch allmälig von Stufe zu Stufe.

Zuerst sorgt er für die unmittelbaren Bedürfnisse seines Leibes. Fleisch und Brot sind überall die Mittel, durch welche er diesen Zweck erreicht, und alle die zahlreichen Formen der thierischen und der Pflanzennahrung, welche verschiedene Völker statt jener beiden Hauptgrund,

lagen unserer Kost benutzen, zeigen hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung eine wunderbare Aehnlichkeit. Genau derselbe Kleber, dieselbe Stärke und dasselbe Fett dient dem Menschen, nahezu sogar in gleichen Verhältnissen gemischt, in allen Ländern zur Nahrung, so daß wir, so zu sagen, den allgemeinen Instinkt bewundern mußten, durch welchen ihn die Erfahrung unter so mannigfaltigen Bedingungen des Klimas und des natürlichen Pflanzenwuchses geleitet hat, überall die chemische Zusammensetzung seiner Hauptnahrung so gleichmäßig den Bedürfnissen seines Körpers anzupassen*). Nach Befriedigung des dringendsten Nahrungsbedürfnisses geht sein nächstes Streben auf eine Steigerung seines Wohlbehagens und Kraftgefühls und auf die Verscheuchung von Sorgen und unangenehmen Gedanken. Gegohrene Getränke sind das Mittel, das er zu diesem Zwecke geeignet gefunden hat, und merkwürdigerweise ist es wiederum ein und derselbe chemische Stoff, dem alle Getränke dieser Art ihre Wirksamkeit verdanken. Wilde und civilisirte Völker, nah und fern, der Gegenwart und der Vorzeit — der umherschweifende barbarische Nomade, der Bauer und der verfeinerte Städter — Alle haben wir durch einen gemeinsamen Instinkt die Kunst, gegohrene Getränke zu bereiten, herausgefunden und wissen sich die Lust und das Elend des Rausches zu verschaffen. Und welches Material auch zu diesem Zwecke benutzt werde, sei es der Toddy der Palme, der Saft der Aloë oder des

*) Vergleiche: Das Brod, das wir essen, und das Fleisch, das wir kochen.

Zuckerrohrs, Honig oder Traubenmost, der Saft des Apfels oder der Birne, die Würze von gemälztem Getreide oder die Milch der tartarischen Stute, immer entsteht derselbe Stoff durch die Gährung, der Alkohol, der überall der wichtigste Bestandtheil berauschender Getränke ist.

Endlich führt den Menschen das Verlangen, sein körperliches und geistiges Behagen zu erhöhen und seine Genüsse zu vervielfältigen, auf den Gebrauch narkotischer Stoffe. Von diesen hat fast jedes Land und jeder Volksstamm, ursprünglich oder von auswärts eingeführt, seine eigenen, und ein allgemeiner Instinkt oder ein allgemeines Bedürfniß scheint das Menschengeschlecht geleitet zu haben, das gleiche Verlangen, wenn nicht in gleicher, doch in einer oder der anderen Weise zu befriedigen.

Lange ehe Columbus geboren war und Walter Raleighs Kolonisten den Tabak in die Vorhallen des Hofes der Königin Elisabeth brachten, rollten die Eingeborenen von Mittelamerika Tabaksblätter zusammen, um rauchend ihr Leben dahinzuträumen. Das Cocablatt, welches noch jetzt den Trost und die Erquickung des peruanischen Maulthiertreibers bildet, kauten die indianischen Eingeborenen, deren Blut er ererbt hat, gleich ihm vor undenklicher Zeit in denselben Gebirgen. Der Gebrauch des Opiums, des Hanfs und der Betelnuß reicht bei den Ostasiaten in die dunkelste Vorzeit hinauf. Eben so alt ist wahrscheinlich die Benutzung der Pfefferpflanzen bei den Bewohnern der Südseeinseln und des indischen Archipelagus und des Stechapfels in den Andes und an den Abhängen des Himalaya, während im nördlichen

Europa der Hopfen und der Sumpfporst ebenfalls seit uralter Zeit in Gebrauch gewesen sind.

Wie in verschiedenen Theilen der Erde das berauschende Lieblingsgetränk aus verschiedenen Pflanzen bereitet wird, so ziehen auch die verschiedenen Völker ihr Lieblingsnarkotikum aus verschiedenen Pflanzen; während aber bei allen gegohrenen Getränken der berauschende Bestandtheil derselbe ist, enthält merkwürdiger Weise jedes Narkotikum seinen besonderen und eigenthümlichen wirksamen Stoff. Die gegohrenen Getränke haben daher, auf welche Art sie auch zubereitet sein mögen, ziemlich dieselbe Wirkung auf den menschlichen Körper, während jedes Narkotikum eine eigenthümliche Wirkung hat. Der Tabak, das Opium, der Hanf, die Coca, der Hopfen und der Fliegenschwamm sind alle betäubend oder narkotisch, aber die Wirkung jedes einzelnen dieser Stoffe ist von vielen besonderen Umständen begleitet und verlangt daher eine gesonderte aufmerksame Untersuchung.

1. Der Tabak. — Von allen eben erwähnten Stoffen wird der Tabak (Fig. 55) von der größten Menschenzahl und in der weitesten Ausdehnung als Narkotikum benutzt. Die zweite Stelle nimmt wahrscheinlich in dieser Hinsicht das Opium und die dritte der Hanf ein. Für das Vaterland des Tabaks hält man bekanntlich den zwischen den Wendekreisen gelegenen Theil Amerika's; jedenfalls wurde die Tabakspflanze von den Einwohnern verschiedener Länder jenes Welttheils lange vor seiner Entdeckung durch die Europäer benutzt und angebaut. Columbus sah im Jahre 1492 die Häuptlinge auf

Fig. 55.



Nicotiana Tabacum. — Der Virginische Tabak.
Maßstab: 1 Zoll auf 18 Zoll.

Cuba Cigarren rauchen, und Cortez begegnete dem Tabak, als er später nach Mexiko vordrang. In welchem Jahre er zuerst von den Spaniern aus Amerika nach Spanien gebracht wurde, ist nicht mit Gewißheit zu bestimmen. Von Jean Nicot, der im Jahre 1560 Tabakssamen nach Paris brachte, hat die Pflanze den Gattungsnamen Nicotiana erhalten. Nach England kam der Tabak im Jahre 1586 durch Francis Drake, aber erst 50 Jahre später wurde er durch die zurückkehrenden Kolonisten Walter Raleighs in diesem Lande genauer bekannt. In Deutschland soll sich der Gebrauch des Tabaks während des dreißigjährigen Krieges verbreitet haben. In der Türkei und Arabien war dies nach Lanes Angabe erst im Anfange des 17. Jahrhunderts der Fall. Genau weiß man, daß er im Jahre 1601 nach Java verpflanzt worden ist. Seit jener Zeit hat sich sowohl die Benutzung als die Kultur des

Tabaks fast über alle bewohnbaren Theile der Erde ausgedehnt.

Die Länder Amerika's, in welchen gegenwärtig der Tabaksbau betrieben wird, sind Kanada, Neu-Braunschweig, die Vereinigten Staaten, Mexiko, die ganze Westküste bis zum vierzigsten Grade südlicher Breite, Brasilien, Trinidad, Kuba und die westindischen Inseln. In Afrika baut man die Tabakspflanze am rothen und am Mittelländischen Meere, in Aegypten und Algier, auf den kanarischen Inseln, längs der Westküste hinab bis zum Kap der guten Hoffnung und an vielen Punkten im Innern dieses Welttheils. In Europa hat man die Tabakskultur fast in allen Ländern mit Erfolg versucht, und er bildet jetzt in Ungarn, Deutschland, Flandern und Frankreich ein wichtiges landwirthschaftliches Produkt. In Asien ist er über die Türkei, Persien, Indien, Thibet, China, Japan, die Philippinen, Java und Ceylon verbreitet, und endlich wird er auch in Australien und Neuseeland gebaut.

So nimmt der Tabak unter den narkotischen Pflanzen eine ähnliche Stelle ein wie die Kartoffel unter den Pflanzen, welche Nahrungsstoffe liefern. Er ist die in der größten Ausdehnung angebaute, die härteste und gegen den Wechsel der Wärme, der Lage und des Klima's unempfindlichste Pflanze dieser Art. Vom Aequator bis zum fünfzigsten Breitegrade gedeiht er ohne Schwierigkeit, am besten jedoch bis zum fünfunddreißigsten Grade auf beiden Seiten des Aequators. Die feinsten Sorten finden sich unter dem fünfzehnten und fünfunddreißigsten

Grade nördlicher Breite, nämlich auf den Philippinen und bei Latakia (Laodicea) in Syrien.

1. **Die große Verbreitung des Tabaksgenusses.** — Ebenso ausgedehnt wie der Tabaksbau ist auch die Benutzung desselben. Einige nehmen an, daß er nach dem Kochsalz der von den Menschen am allgemeinsten konsumirte Stoff sei. Nur der Thee kann ihm vielleicht den Rang streitig machen, insofern der Genuß desselben zwar nicht über so ausgedehnte Länderstrecken verbreitet sein mag, aber wahrscheinlich doch für eine eben so große Menschenzahl Bedürfniß ist. In Amerika begegnet man dem Tabak überall, und der Verbrauch daran ist dort ungeheuer. Auf die Weise, in welcher man sich seiner in manchen Theilen der Vereinigten Staaten bedient, dürfte gegenwärtig Manchem die Beschreibung des Königs Jacob besser auf den Gebrauch in irgend einem andern Lande zu passen scheinen, wenn er sagt: „Eine Gewohnheit, die für das Auge ekelhaft, widerlich für die Nase, für das Gehirn schädlich und für die Lungen gefährlich ist, während der schwarze stinkende Rauch genau dem Qualme des furchtbaren höllischen Abgrundes gleicht, der ohne Boden ist."

In Europa ist die Pfeife, die Cigarre oder die Schnupftabaksdose bei allen Ständen und in jeder Lebenslage, von den sonnigen Ebenen Kastiliens bis nach Archangel am Eismeer, vom Ural bis nach Island eine liebe Erquickung und der allgemeine Trost. Vergeblich erließ König Jacob seinen „Counterblast to Tobacco", als sich der Tabak mehr und mehr in England verbreitete,

vergeblich schleuderte Papst Urban VIII. seine Bulle dagegen, vergeblich verbot man ihn in Rußland und drohete die Knute für die erste und den Tod für die zweite Uebertretung an — die Verbote und Verfolgungen erregten nur eine desto allgemeinere Aufmerksamkeit, weckten die Neugier und reizten dazu an, seine Wirkung zu versuchen.

So erklärten auch im Orient die Geistlichkeit und die Sultane der Türkei und Persiens Rauchen für eine Sünde gegen ihre heilige Religion, und dennoch sind die Türken und Perser die größten Raucher der Welt geworden. Die Türken haben beständig die Pfeife im Munde; in Indien rauchen alle Klassen und beide Geschlechter. Die Siamesen kauen mäßig, rauchen aber beständig, Die Birmanen aller Stände, jedes Alters und beider Geschlechter rauchen bis auf die Kinder von 3 Jahren hinab Cigarren (Crawford), und in China ist das Tabakrauchen so allgemein, daß schon jedes Mädchen von acht bis neun Jahren als einen Theil ihres Anzugs eine kleine seidene Tasche zur Aufnahme von Tabak und einer kleinen Pfeife trägt.

Aus dieser allgemeinen Verbreitung der Sitte des Tabakrauchens in Asien und besonders in China hatte Pallas schon lange geschlossen, daß der Tabak in diesen Ländern nicht erst seit der Entdeckung Amerika's bekannt geworden sein könne. „Bei den Chinesen,“ sagt er, „und den mongolischen Stämmen, die mit ihnen den meisten Verkehr haben, ist die Gewohnheit, Tabak zu rauchen, so häufig, so allgemein und ein so unentbehrlicher Genuß,

ist der Tabaksbeutel an ihrem Gürtel ein so nothwendiges Kleidungsstück, ist die Form der Pfeifen, welche den holländischen zum Muster gedient zu haben scheint, so originell, und endlich die Zubereitung der gelben Blätter, welche bloß zerrieben werden, so eigenthümlich, daß sie unmöglich dies Alles über Europa aus Amerika erhalten haben können, zumal Indien, wo das Tabakrauchen nicht so allgemein ist, sich zwischen Persien und China einschiebt."

Diese Ansicht von Pallas ist seitdem von bedeutenden botanischen Autoritäten unterstützt worden. Meyen sagt: „Man ist lange der Meinung gewesen, der Gebrauch und der Anbau des Tabaks stamme ursprünglich aus Amerika, die genauere Bekanntschaft mit Indien und China hat indeß gegenwärtig gezeigt, daß diese Ansicht nicht richtig ist. Der Tabaksverbrauch ist in China außerordentlich groß und die Sitte scheint sehr alt zu sein, denn ich habe auf sehr alten Bildwerken genau dieselben Tabakspfeifen gesehen, die noch jetzt üblich sind. Auch kennen wir jetzt die Pflanze, welche den chinesischen Tabak liefert; sie soll sogar in Ostindien wild vorkommen. Gewiß ist es, daß diese Tabakspflanze des östlichen Asien von den amerikanischen Arten ganz verschieden ist."

Nach der Angabe von Huc und Gabet, welche jene Länder in neuerer Zeit besucht haben, ist der gelbe Tabak des östlichen Thibet und des westlichen China das Blatt der Nicotiana rustica. Im Geschmack gleicht er dem feinsten syrischen Tabak, der ebenfalls von der Nicotiana rustica stammt. Der Tabak in den südlichen und öst-

lichen Theilen Indiens ist die Nicotiana Tabacum oder der virginische Tabak, der im nördlichen Indien hingegen die Nicotiana rustica. (Hooker.)

Fig. 56.



Nicotiana rustica. — Der gemeine grüne oder Bauerntabak. (Maßstab: 1 Zoll auf 1 Fuß.

Letztere Pflanze (Fig. 56) ist kleiner als der virginische Tabak (Fig. 55), indem sie bloß eine Höhe von drei bis fünf Fuß erreicht; sie hat kürzere aber breitere Blätter, und die Lappen der kleineren Blüthen sind abgerundet und nicht zugespitzt wie beim virginischen Tabak. Dieser Bauerntabak ist es, der vorzugsweise in Rußland, Norddeutschland und Schweden, in einigen Spielarten aber auch in Irland gebaut wird. Die chinesische Spielart ist noch kleiner, als die in nebenstehender Figur abgebildete.

Wenn der Tabak, welcher im westlichen Theil von China gebaut wird, wirklich eine Spielart der N. rustica ist, so fällt damit allerdings eine Hauptstütze der Ansicht, daß die Pflanze schon vor der Entdeckung Amerika's in Asien bekannt gewesen sei, und es spricht dann für sie fast nur der Umstand, daß die Gewohnheit des Tabakrauchens dort so allgemein verbreitet ist und sehr alt zu sein scheint. Manche neuere Schriftsteller nehmen es in

der That als fast unzweifelhaft an, daß der Tabak von Europa aus und von Europäern nach dem Orient gebracht sei (Crawford). Andere Betrachtungen, deren Mittheilung hier keine Stelle finden kann, lassen mir jedoch diese Meinung als nicht so sicher erscheinen, wie Crawford annimmt, und es ist immerhin möglich, daß Arten der Tabakspflanze sowohl in Asien als in Amerika einheimisch sind, und nur die Benutzung derselben aus der neuen Welt nach dem westlichen Europa verpflanzt worden sein mag.

Welcher von beiden Ansichten man sich jedoch auch anschließen möge, so bleibt immer die rasche Verbreitung des Anbaues und die außerordentliche Zunahme des Verbrauchs von Tabak in den Ländern höchst merkwürdig, welche ihn erwiesenermaßen von Amerika aus erhalten haben. Im Jahre 1662 wurden in Virginien, welches damals das Haupterzeugungsland an den atlantischen Küsten Amerika's war, nur 60,000 Pfund Tabak gewonnen, und im Jahre 1689 wurden erst 120,000 Pfund ausgeführt. Gegenwärtig erzeugt dieses Land mehr als 20 Millionen Pfund.

Die erwähnten 120,000 Pfund Tabak, welche Virginien im Jahre 1689 ausführte, gingen nach England, von wo ein Theil derselben wieder nach anderen Ländern verschifft wurde. Jetzt beträgt der Tabakverbrauch in England allein jährlich beinahe 30 Millionen Pfund, ohne die bedeutende Menge des Tabaks zu rechnen, der bei dem hohen Steuersatze von 1 Thlr. pro Pfund eingeschmuggelt wird. Auch ist die Konsumtion dort noch

immer im Steigen, wie man aus folgenden Zahlenangaben über dieselbe ersieht.

Im Jahre	betrug die Gesammtkonsumtion	bei einer Bevölkerung von	also pro Kopf.
1821	15,589,152 Pfund.	21,282,960	23½ Lth.
1831	19,533,841 "	24,410,439	25½ "
1841	22,309,360 "	27,019,672	26½ "
1851	28,062,841 "	27,452,692	33¾ " *)

Uebrigens ist der durchschnittliche Tabaksverbrauch wie der Verbrauch an gegohrenen Getränken in dem eigentlichen England größer als in Schottland und Irland, so daß dort auf den Kopf ungefähr 38 Loth kommen.

Bei den meisten übrigen europäischen Völkern ist die Konsumtion größer als in England, doch ist sie in manchen Ländern, wie z. B. in Frankreich, ebenfalls durch hohe Besteuerung einigermaßen beschränkt. Es kommen dort (1864) über 1½ Pfund auf den Kopf, wovon drei Achtel als Schnupftabak konsumirt werden. Im deutschen Zollverein hingegen beträgt der Tabaksverbrauch pro Kopf etwas über 2⅔ Pfund Zollgewicht, und in Preußen ist er noch etwas höher, so daß sich beinahe 3 Pfund auf den Kopf berechnen. Hiervon sind drei Fünftel vereinsländischer Tabak. Der Verbrauch von Schnupftabak ist in Deutschland mit Frankreich verglichen sehr unbedeutend. In Dänemark betrug die Tabakskonsumtion im Jahre 1848 4½ Pfund und in Belgien ist sie jetzt durchschnittlich 4⅗ Pfund pro Kopf. Diese

*) 1864 war in Großbritannien der Verbrauch pro Kopf auf 1 Pfund 3 Loth gestiegen.

Zahlen überschreiten vielleicht den mittleren Verbrauch in ganz Europa; dagegen ist er im Orient, wo der Tabak nicht besteuert wird, vermuthlich weit größer. Crawford schätzt daher die durchschnittliche Tabakskonsumtion auf der ganzen Erde auf 4480 Millionen Pfund, was auf den Kopf nahezu 4½ Pfund beträgt*). Rechnet man den mittleren Ertrag eines Morgens auf 500 Pfund, so sind beinahe 9 Millionen Morgen reichen Landes zur Erzeugung dieses Produkts erforderlich.

Den meisten Tabak bauen verhältnißmäßig die Vereinigten Staaten von Nordamerika. Das jährliche Produkt betrug

im Jahre 1840 . . .	219,163,319	Pfund
„ „ 1850 . . .	199,952,646	„

was ungefähr ein Zwanzigstel des Gesammtprodukts auf der ganzen Erde beträgt.

2. Die verschiedenen Tabakssorten. — Manche Schriftsteller haben nicht weniger als 40 verschiedene Arten der Tabakspflanze aufgezählt, von denen jetzt indeß die Mehrzahl als bloße Spielarten angesehen werden. Dennoch unterscheidet man noch jetzt acht bis zehn besondere Arten. Der virginische Tabak (N. Tabacum,

---

*) In Neusüdwales beläuft sich der Tabaksverbrauch sogar auf ungefähr 14 Pfund pro Kopf. Dessen ungeachtet ist es zweifelhaft, ob gegenwärtig irgendwo so große Summen auf diesen Lieblingsgenuß verwandt werden, wie nach der Angabe des Königs Jacobs I. zu seiner Zeit in England der Fall war, wo einige Edelleute dreihundert und andere sogar vierhundert Pfund (2000 bis 3000 Thlr.) jährlich für diesen „theuren Gestank" ausgaben.

Fig. 55) hat mindestens acht verschieden benannte Spielarten, und von dem gemeinen grünen Tabak (N. rustica, Fig. 56) unterscheidet man wohl eben so viele.

Diese Thatsache hat sowohl ein landwirthschaftliches und chemisches als ein botanisches Interesse, insofern sowohl die Qualität als die chemischen Bestandtheile des Tabaks bei verschiedenen Spielarten verschieden sind.

Auch andere Umstände haben auf die Eigenschaften Einfluß, von welchen der Werth des Tabaks abhängt. Das Klima, die Bodenbeschaffenheit und Methode des Anbaus, die Art des Düngers, die Zeit der Ernte, die Behandlung beim Trocknen und Aufbewahren, das Alter und die Länge des Transports*) und die weitere Zubereitung, alle diese Umstände sind bekanntlich von der größten Wichtigkeit. Da so vielfache Bedingungen zusammentreffen müssen, so kann es nur wenige Gegenden geben, in welchen das Produkt die höchste Vollkommenheit erreicht, und diese sind, wie beim Wein und beim Thee und Kaffee, nicht bloß gering an Zahl, sondern meist auch von sehr beschränkter Ausdehnung.

Der feinste amerikanische Tabak wächst auf der Insel Kuba. Der von der Insel Luzon, einer der Philippinen, welcher die berühmten Manillacigarren liefert, kommt ihm beinahe gleich. Ein feiner aber starker Tabak

*) Wohlverpackter Tabak gewinnt wie manche Weine durch eine Seereise. Er erleidet unterwegs eine Art von Gährung, durch welche sich sein Geschmack verbessert. Der europäische Tabak soll in Amerika weit besser als in seiner Heimath sein, und es wird daher jetzt viel deutscher Tabak dahin verschifft.

wird in der Provinz Cadoe auf Java gewonnen, wo er abwechselnd mit Reis und ohne Düngung gebaut wird. In Hindostan liefert die Provinz Malwa einen vorzüglichen Tabak, welcher unter dem Namen Bilsah bekannt ist, und eine andere feine Sorte Namens Kaira kommt aus der Provinz Guzerat. Alle diese Sorten stammen von der N. Tabacum. In Innerasien ist der gelbe Tabak von China und Thibet eigenthümlich mild und angenehm. Die gepriesensten Sorten von Westasien sind die von Latakia in Syrien und von Schiras in Persien. Ersterer ist das Blatt der N. rustica, letzterer der N. Persica. Zur Gewinnung eines vorzüglichen Tabaks scheint ein warmer Sommer nothwendig zu sein. Der Tabak aus Gegenden von gemäßigtem oder kaltem Klima ist in der Regel streng und stark, indem er reicher an den wirksamen narkotischen Bestandtheilen zu sein scheint.

Merkwürdig ist hinsichtlich des Handelsverkehrs der holländische Tabak. Man gewinnt in Geldern ungefähr 2 Millionen Pfund. Von diesen kauft die französische Regierung beinahe die Hälfte auf, um theilweise Cigarren, theilweise Schnupftabak daraus machen zu lassen. Der übrige Theil wird nach Nordamerika und selbst nach Kuba verschifft. Die Feinheit des Blattes, das frei von dicken Rippen ist, macht es zum Deckblatt für Cigarren sehr gesucht. In diesem Falle ist also der Marktwerth des Tabaks unabhängig von seiner Qualität und chemischen Zusammensetzung. Auch chinesischer Tabak wird zu Cigarrendeckblättern verwandt.

3. Die Formen, in welchen der Tabak be-

nutzt wird. — Fast in allen Ländern bedient man sich des Tabaks in drei Formen, nämlich als Kau-, als Rauch- und als Schnupftabak. Das Kauen ist in vieler Hinsicht die widerwärtigste Art des Tabaksgenusses, die in Europa nur bei den Seeleuten allgemein üblich ist. An Bord ist das Rauchen immer gefährlich und daher häufig sogar verboten; Schnupfen ist kostspielig und unbequem und befriedigt die Neigung zu dem narkotischen Genusse nur in geringerem Grade; so entschuldigt sich also die Gewohnheit des Kauens bei den Seeleuten noch am leichtesten, wenn sie denn einmal schlechterdings dem Tabak nicht entsagen können.

In einigen südlichen und westlichen Staaten von Nordamerika wird das Tabakkauen bis zur Widerwärtigkeit getrieben, und in Island wird nach Frau Pfeiffer „eben so leidenschaftlich Tabak gekaut und geschnupft wie in andern Ländern geraucht." Wer im nördlichen Schweden gereist ist, wird häufig bemerkt haben, wie der Bunde oder Postillon von Zeit zu Zeit eine große Prise Schnupftabak in den Mund nimmt und sich so nach seiner Art den narkotischen Genuß des Tabaks verschafft. Der Isländer speist allerdings seine Nase mit dem Schnupftabak, aber ebenfalls auf eine eigenthümliche Weise. „Die meisten Bauern und selbst manche Geistliche," erzählt Frau Pfeiffer, „haben keine ordentliche Schnupftabaksdose, sondern nur eine Büchse aus Knochen, welche ungefähr wie ein Pulverhorn geformt ist. Wenn sie nun Schnupftabak nehmen wollen, so werfen sie den Kopf zurück, stecken die enge Mündung der Büchse in

die Nase und schütteln so eine Prise hinein. Hierauf bieten sie die Büchse mit der größten Freundlichkeit ihrem Nachbar, dieser giebt sie dem seinigen, und so geht sie in der ganzen Gesellschaft herum, bis sie wieder zu ihrem Eigenthümer gelangt."

Die hier beschriebene Büchse ist nichts Anderes, als das in dem schottischen Hochlande gebräuchliche, unter dem Namen Mull bekannte Horn, nur daß seine Gestalt etwas von den modischeren Formen abweicht. Der Hochländer versorgt seine Nase mittels einer kleinen Schaufel mit Schnupftabak, während der Isländer ihn unmittelbar aus der engen Oeffnung des Horns hineinschüttet. Uebrigens findet sich bei allen Celto-Skandinaviern im Norden von England dieselbe Vorliebe für den Schnupftabak und überall bieten sie ihn mit derselben freundschaftlichen Zuvorkommenheit umher wie in dem patriarchalischen Island. Sind das nicht vielleicht späte Ueberreste ähnlicher geselliger Gewohnheiten, die auf die alte Einheit und den gemeinsamen Ursprung der drei jetzt getrennten Völker hinweisen?

Der Gebrauch des Schnupftabaks soll zur Zeit der Restauration (1660) von Frankreich nach England gekommen sein; auch Deutschland mag ihn von seinem westlichen Nachbar angenommen haben. Hierfür spricht nicht allein der Umstand, daß die Schnupftabakskonsumtion in Frankreich größer als irgendwo ist, sondern auch daß die Namen für die meisten Sorten, wie z. B. Rapé und Karotten, französischen Ursprungs sind.

Sowohl der Rauch- als der Kautabak wird auf

mancherlei Weise zubereitet und unter vielen besonderen Namen verkauft. Die trocknen und nur grob zerbrochenen Blätter heißen Knaster, angefeuchtet, zusammengepreßt und fein zerschnitten liefern sie den geschnittenen oder Kraustabak. Wenn sie mit Melasse oder Syrup angefeuchtet und so lange geklopft werden, bis sie weich geworden sind, so erhält man durch Zusammendrehen die sogenannten Primchen daraus.

Cigarren werden aus getrockneten Blättern gemacht, die man nach Austrennung der Mittelrippen zuweilen mit einer Lösung von Salpeter besprengt, damit sie besser brennen und dann mit Hülfe eines Deckblattes in die bekannte Form bringt.

Zur Bereitung des Schnupftabaks werden die trocknen Blätter mit Wasser eingesprengt, in Haufen gebracht und einen bis sechs Monate lang der Gährung überlassen. Während dieser Gährung findet in den Blättern eine chemische Zersetzung statt und sie entwickeln zuerst Nicotin und Ammoniak und dann Wasser- und Essigsäure. Nach Verlauf der angegebenen Zeit werden sie gepulvert, mit Salz und Wasser versetzt und in geschlossenen Gefäßen einer zweiten Erhitzung und Gährung überlassen. Hierdurch erhält der Schnupftabak einen angenehmen ätherischen Geruch und seine bekannte eigenthümliche Schärfe. Die Rapés oder feuchten Schnupftabake werden meistens aus entrippten Blättern, die trockenen Schnupftabake hingegen, wie z. B. der schottische, aus den Adern oder Rippen gemacht. Ersteren giebt man durch mancherlei Zusätze ein künstliches

Aroma, um dem verschiedenen Geschmacke der Käufer zu genügen.

Die Qualität und der Geschmack und Geruch des Schnupftabaks hängen wesentlich davon ab, welche Tabakssorte und welchen Theil der Blätter man dazu nimmt, bis zu welchem Grade man die beiden Gährungen vorschreiten läßt, und bei den trockenen Schnupftabaken davon, bei welchem Wärmegrade, und wie lange die Blätter geröstet werden. Inwiefern alle diese Umstände einen Einfluß auf die Beschaffenheit des Produkts haben, soll bei der Beschreibung der einzelnen chemischen Bestandtheile des Tabaks erklärt werden.

4. Die Wirkungen des Tabaks scheinen ziemlich dieselben zu sein, ob er geschnupft, geraucht oder gekaut wird, und unterscheiden sich fast nur dem Grade nach. So ausgedehnt aber auch der Gebrauch des Tabaks ist, so können doch merkwürdiger Weise nur wenige Personen genau angeben, welche Wirkung er eigentlich auf sie hat — worin das Vergnügen besteht, das ihnen der tägliche Genuß gewährt, weshalb sie anfingen und aus welchem Grunde sie fortfahren, sich dieses Narkotikums zu bedienen. Wenn der Leser ein Tabakskonsument ist, so möge er sich selbst diese Frage vorlegen und er wird mit Verwunderung sehen, wie ungenügend seine Antwort ausfällt. Nur Wenige haben vielleicht über diese Punkte genau nachgedacht und Wenige mögen unter dem narkotischen Einfluß des Tabaks sich den Zwang angethan haben, ihre Empfindungen zu zergliedern, oder wenn sie es gethan haben, sich die Mühe geben, aufrichtig und

unbestochen zu erzählen, welche Art und Befriedigung sie darin suchen und finden.

„Mäßiges Rauchen", sagt Dr. Pereira, eine hohe Autorität in solchen Fragen, „erzeugt bei denen, welche es gewohnt sind, Durst, vermehrt die Absonderung des Speichels und bringt jene merkwürdige beruhigende und besänftigende Wirkung auf den Geist hervor, derentwegen die Gewohnheit so geliebt wird und bei allen Klassen der Gesellschaft, sowie bei allen civilisirten und uncivilisirten Völkern eine so allgemeine Verbreitung gefunden hat." Uebermäßiges Rauchen bringt besonders bei Personen, die nicht daran gewöhnt sind, Ekel, Erbrechen, zuweilen Durchfall, allgemeines Zittern, Taumeln, krampfhafte Bewegungen, Lähmung, Erstarrung und Tod hervor. Es werden Fälle angeführt, daß Personen sich den Tod dadurch zugezogen haben, daß sie siebzehn und achtzehn Pfeifen hinter einander rauchten. Manche Konstitutionen können das Rauchen durchaus nicht vertragen, aber sowohl Dr. Pereira als Dr. Christison in seinem Werke über die Gifte erklären übereinstimmend, „daß keine üblen Folgen der Gewohnheit des Rauchens gehörig nachgewiesen sind." Dr. Prout, ein ausgezeichneter Chemiker und ein Arzt von ausgedehnter Erfahrung, der bei seinen Fachgenossen in hoher Achtung stand, war anderer Meinung; aber auch er drückt sich über die schädlichen Folgen eines mäßigen Genusses nur dunkel aus. Seine eigenen Worte sind: „Der Tabak bringt eine allgemeine Störung der Verrichtungen der Assimilation (Verdauung im weitesten Sinne), besonders aber, wie ich glaube, der

Aneignung des Zuckerstoffes hervor. Durch übermäßigen Genuß erzeugt sich bei gewissen Personen ein giftiger Stoff von wahrscheinlich saurer Natur; das zeigt ihr kachektischer Blick und die dunkle, oft ins Grünlichgelbe spielende Farbe ihres Bluts. Die ernsten und eigenthümlich dyspeptischen (d. h. Mangel an Verdauungskraft beweisenden) Krankheitserscheinungen, welche zuweilen durch lange fortgesetztes Schnupfen entstehen, sind wohl bekannt, und ich habe mehr als einmal solche Fälle sehr unglücklich in bösartige Krankheiten des Magens und der Leber übergehen sehen. Starke Raucher, besonders wenn sie kurze Pfeifen und Cigarren rauchen, sollen krebsartigen Geschwüren an den Lippen ausgesetzt sein. Indessen verhält es sich mit dem Tabak wie mit schädlichen Nahrungsmitteln. Die Starken und Gesunden leiden verhältnißmäßig wenig, während schwache und zu Krankheiten geneigte Personen Opfer seiner giftigen Wirkungen werden. Gewiß, wenn man die Vorschriften der Vernunft zur Geltung kommen ließe, so würde ein der Gesundheit so nachtheiliger und in allen Formen, in denen er genossen wird, so widerwärtiger Stoff schnell verbannt sein."

Indessen ist die Vernunft nicht so gewiß auf Dr. Prout's Seite, denn Locke sagt: „Brod und Tabak lassen sich entbehren, aber zuerst räth die Vernunft ihre Wirkung zu versuchen, und dann macht Gewohnheit sie angenehm."

Die Wirkungen des Tabakkauens sind ähnlicher Art; die Dämpfe, die mit dem Rauche des glimmenden Tabaks

eingesogen werden, sind jedoch durchdringender und wirken daher rascher als der Saft, der beim Kauen aus dem Tabaksblatte ausgequetscht und gelegentlich verschluckt wird. Die Wirkungen des Schnupfens sind ebenfalls nur dem Grade nach geringer. Derselbe Einfluß des Tabaks, der sich beim Gebrauch der Pfeife oder des Primchens durch vermehrten Erguß des Speichels äußert, zeigt sich beim Schnupfen dadurch, daß es Niesen erregt, und die Schleimabsonderung in der Nase befördert. Uebermäßiges Schnupfen stumpft jedoch den Sinn des Geruchs ab, verändert den Ton der Stimme und bringt zuweilen Appetitlosigkeit und Dyspepsie hervor.

Hauptsächlich ist es nach Dr. Pereira's Ausdruck „der besänftigende und das Gemüth beruhigende Einfluß", weshalb der Tabak so allgemein im Gebrauch ist. Und wenn es möglich wäre, unter den kleinlichen und quälenden Sorgen und den tiefergehenden bohrenden Schmerzen des Lebens ein rein körperliches Beruhigungs- und Linderungsmittel zu finden, das keine üble Nachwirkungen hinterließe und Allen zugänglich wäre — dem Verlassenen und Verstoßenen so gut als dem, der sich reich fühlt in der Mitte einer frohen Familie und in dem Glück theilnehmender Freundschaft — wer würde sich wundern oder bedauern dürfen, wenn Millionen des äußeren Treibens müde, zu ihm seine Zuflucht nähmen? Ich bekenne jedoch, daß ich niemals diese lindernde Wirkung des Tabaks an mir selbst erfahren habe. Ohne Zweifel liegt dies an meiner besonderen Konstitution; denn ich kann mir nicht anmaßen, das vereinigte Zeugniß von Millionen

zu verwerfen, welche dem Tabak nach ihrer eigenen Erfahrung einen solchen Einfluß zuschreiben. In der That scheint seine Wirkung in hohem Grade von der Körperbeschaffenheit und dem Temperamente abzuhängen. Bei den Europäern zeigt sich dies besonders dadurch, daß Manche einen lebhaften Widerwillen dagegen empfinden und ihn vermeiden, während Andere wiederum ihn leidenschaftlich lieben und sich seinem Genuß fast ohne Unterbrechung hingeben, ohne daß er ihnen zuwider wird. In manchen Ländern, wie z. B. in Nordamerika, scheiden sich in dieser Hinsicht ganze große Distrikte. In Neuengland und New-York z. B. ist der Tabak im Ganzen nicht beliebt; wenigstens giebt es dort eine große Anzahl denkender selbstbewußter Männer, welche dem Tabaksgenuß entgegenzuwirken suchen und selbst eine gesetzliche Bestimmung zur Verhinderung desselben wünschen. In den westlichen und südlichen Staaten hingegen bemerkt man eine sehr große und fast allgemeine Vorliebe für den Genuß dieses Narkotikums, und es ist nicht möglich, von New-York nach jener Richtung zu reisen, ohne vielfach dem Rauchen und Kauen in ihren anstößigsten Formen zu begegnen. Die Mehrzahl der verständigen und religiösen Männer in den nördlicheren Staaten verdammt den Gebrauch des Tabaks, wie ich glaube, hauptsächlich aus moralischen Gründen*), während er im Süden und

---

*) Die Starovierze oder „Altgläubigen", eine sehr strenge Secte der russisch-griechischen Kirche, verabscheuen den Tabak ebenfalls. Man soll früher in Rußland gegen denselben die Bibelstelle (Ev. Marci 7, 20) geltend gemacht haben: Was aus dem

Westen ganz überwiegend die öffentliche Meinung und die Sitte für sich hat.

Es ist dies eine sehr interessante Thatsache, die wohl einer ruhigen Untersuchung von Seiten derer werth ist, deren Gefühle eine leidenschaftslose Betrachtung der Sache gestatten und deren Gesichtskreis nicht zu beschränkt ist, um entgegengesetzte Meinungen und Zeugen zu hören und gegen einander abwägen zu können. Körperbeschaffenheit und Temperament ändern sich allmälig mit dem Klima, und dies findet, glaube ich, auf die erwähnten Theile von Nordamerika in hohem Grade Anwendung; es ist daher nicht zu verwundern, wenn der Tabak auf die Bewohner so verschiedener Klimata auf sehr verschiedene Weise wirkt, und es mögen also die bestimmt hingestellten Behauptungen der Vertheidiger sowohl als der Feinde des Tabaks in verschiedenen Gegenden vollkommen richtig sein, obgleich sie gerade entgegengesetzt lauten und gänzlich widersprechend sind*).

In Neuengland hat man als einen gewichtigen moralischen Grund gegen den Tabak geltend gemacht, daß er Durst hervorruft und so fast unvermeidlich zu Uebermaß im Trinken, häufigem Rausch und zu alle den schlimmen Folgen führe, welche daraus zu entstehen pflegen.

Menschen gehet, das machet den Menschen gemein", da ja der Tabaksrauch aus dem Menschen herauskomme.

*) Es liegt ein tiefer Sinn in den Worten, mit denen die Irländer einer zweifelhaften Behauptung zuzustimmen pflegen: „Wahr für Sie", d. h. mit meiner Kenntniß würden Sie anders urtheilen.

Diese Behauptung, welche auch oft bei uns und zuweilen nicht ohne Grund aufgestellt wird, stimmt indessen durchaus nicht mit den Wirkungen, welche der Tabak bei den asiatischen Völkern haben soll.

Lane, der Uebersetzer der „Arabischen Nächte", bemerkt, daß der Tabak, „indem er etwas gelind Erregendes und zugleich Beruhigendes habe und nicht die üblen Folgen des Weingenusses nach sich ziehe, Vielen einen befriedigenden Genuß gewähre, die sonst zu berauschenden Getränken greifen würden, um nur ihre Mußestunden hinzubringen". Layard, dessen Verkehr mit den Völkern des Orients sehr ausgedehnt gewesen ist, theilt diese Meinung, und Crawford, der ebenfalls viel von dem orientalischen Leben gesehen hat, sagt: „es kann kaum bezweifelt werden, daß der Tabak an der Nüchternheit sowohl der asiatischen als der europäischen Völker seinen Antheil hat."

In Nordamerika befördert also das Tabakrauchen den Genuß geistiger Getränke, in Asien wird er dadurch beschränkt und ersetzt. Wie verwickelt sind die Umstände, welche eine so verschiedene Wirkung bedingen! Klima, Temperament, Körperbeschaffenheit, Sitten und gesellschaftliche Zustände beeinflussen und bestimmen sich gegenseitig, und das Ergebniß dieser Zusammenwirkung ist, daß derselbe Stoff hier einen wohlthätigen, dort einen unschädlichen und in einem dritten Lande einen verderblichen Einfluß ausübt!

Ebenso verhält es sich mit der Wirkung des Tabaks auf verschiedene Personen desselben Landes. Während der Genuß desselben bei dem Einen eine nachhaltige, be-

sonnene Thätigkeit unterstützt, bei dem Andern das Gefühl der Befriedigung in den Stunden der Erholung erhöht, mag er bei Vielen das Verlangen nach weiteren Genüssen und namentlich den Appetit auf geistige Getränke erwecken.

Im Allgemeinen aber läßt sich seine eigenthümliche Wirkung auf die Mehrzahl der Menschen, abgesehen von den weiterreichenden und von vielen Nebenumständen abhängenden moralischen Einflüssen, so zusammenfassen.

Erstens, seine hauptsächlichste und erste Wirkung besteht in einer allgemeinen Beruhigung des Körpers.

Zweitens, seine zweite und geringere Wirkung oder seine Nachwirkung besteht in einer Erregung und Erhöhung der Thätigkeit des Denkens, welche es zugleich befähigt, sich ungestört auf einen Punkt zu richten oder zu fixiren.

Worin die besondere Wirkung der chemischen Bestandtheile auf das Gehirn und die Nerven besteht, vermöge deren er jene Besänftigung und jenes angenehme Träumen hervorbringt, können wir blos vermuthen.

Nach Dr. Madden besteht das Vergnügen beim Tabakrauchen in einem vorübergehenden, aber vollständigen Aufhören alles Denkens: „Die Leute hören in der That auf zu denken, wenn sie lange geraucht haben. Ich habe wiederholt an Türken die Frage gerichtet, woran sie während ihrer langen Tabaksträume gedacht hätten, und regelmäßig die Antwort erhalten: „„an Nichts."" Ich konnte sie an keine einzige Vorstellung erinnern, welche ihren Geist während der Zeit beschäftigt hätte, und es

giebt in der That für die Betrachtung des türkischen Charakters keinen merkwürdigeren Umstand."

Ist es wirklich eine Eigenthümlichkeit des türkischen oder muselmännischen Temperaments, daß der Tabak den Geist einschläfert, während der Körper munter und wach ist? Daß dies wenigstens nicht die allgemeine Wirkung des Tabaks in Europa ist, kann das Studium fast jedes deutschen Schriftstellers bezeugen. Beständig umwallt von dem Dufte seiner geliebten Pfeife, schafft der deutsche Denker seine tiefsten Gedankenschöpfungen, — denkt und träumt, träumt und denkt er wechselweise; und während sein Körper befriedigt ruht, ist sein Geist rastlos thätig und wach. Nach dem, was ich von solchen Männern habe sagen hören, möchte ich fast glauben, daß sie in dieser Gewohnheit ein Mittel entdeckt haben, den Geist von den Banden des Körpers zu befreien, so daß er mit ganzer Kraft und in ungehemmter Bewegung arbeiten und schaffen kann. Ich bedauere, daß ich an mir diese Wirkung niemals erfahren habe.

5. Die chemischen Bestandtheile des Tabaks. — Die Stoffe im Tabak oder vielmehr im Tabaksrauch, welche an seinen oben beschriebenen Wirkungen Theil haben, sind ein flüchtiges Oel, ein flüchtiges Alkali (welche beide schon in dem trockenen Blatte enthalten sind) und ein brenzliches Oel, das sich erst beim Verbrennen des Tabaks in der Pfeife bildet.

a) Das flüchtige Oel. Wenn man Tabaksblätter mit Wasser übergießt und destillirt, so geht eine geringe Menge von einem flüchtigen Oele mit über, welches auf

der Oberfläche des Wassers schwimmt und beim Erkalten darauf erstarrt. Es hat den Geruch des Tabaks und einen bitteren Geschmack und bringt in dem Munde und Schlunde eine ähnliche Empfindung hervor wie der Tabaksrauch. Wenn man es in die Nase bringt, so erregt es Niesen, und eingenommen veranlaßt es Schwindel, Ekel und Neigung zum Erbrechen. Es ist also offenbar einer von den Bestandtheilen, welchen die bekannten Wirkungen des Tabaks zuzuschreiben sind. Merkwürdiger Weise jedoch erhält man aus einem Pfund Tabak nur zwei Gran oder dem Gewichte nach $1/3840$ an Oel. Von so geringen Mengen ihrer chemischen Bestandtheile hängt die eigenthümliche Wirkung vieler unserer kräftigsten medizinischen Mittel ab!

b) Das flüchtige Alkali *). — Wenn man Tabaksblätter in Wasser einweicht, das mit Schwefelsäure leicht angesäuert ist, und den Aufguß nachher mit gelöschtem Kalk destillirt, so geht mit dem Wasser eine geringe Menge einer flüchtigen, öligen, farblosen, alkalinischen Flüssigkeit über, die schwerer als Wasser ist, und den Namen Nicotin erhalten hat. Das Nicotin hat den Geruch des Tabaks, einen scharfen, brennenden, lange an-

*) Die eigentlichen Alkalien sind das Kali und das Natron, die wirksamen Stoffe der scharfen Seifensiederlauge, welche aus kohlensaurem Kali (Potasche) oder kohlensaurem Natron (Soda) bereitet wird. In weiterem Sinne werden jedoch auch gewisse Pflanzenstoffe Alkalien, oder richtiger Alkaloide genannt, die hinsichtlich ihrer chemischen Eigenschaften dem Kali und Natron ähnlich sind.

haltenden Tabaksgeschmack, und besitzt narkotische und sehr giftige Eigenschaften. In letzterer Hinsicht steht es kaum der Blausäure nach, da ein einziger Tropfen hinreicht einen Hund zu tödten *). Sein Dampf hat etwas so Angreifendes, daß man nur beschwerlich in einem Zimmer athmen kann, in dem ein einziger Tropfen verdampft worden ist. Trockne Tabaksblätter enthalten zwei bis acht Procent von diesem Stoff.

Soweit bis jetzt Versuche darüber angestellt sind, beträgt der Nikotingehalt in den Tabaken von Havanna und Maryland durchschnittlich nur zwei Procent, in denen von Kentucky hingegen sechs, in den virginischen nahezu sieben und in den französischen sechs bis acht Procent. Ein Nicotingehalt von mehr als sieben Procent ist jedoch selten. Indem man hundert Gran oder noch nicht ein halbes Loth Tabak raucht, kann man also möglicher Weise zwei bis sieben Gran von einem der feinsten bekannten Gifte in den Mund einziehen. Da das Nicotin nämlich bei 250° Celsius oder 200° Réaumur siedet und bei einer bedeutend geringeren Temperatur, als die des brennenden Tabaks ist, verdampft, so findet sich im Tabaksrauch immer ein großer Theil des Nicotins, welches in dem Blatte enthalten war. Melsens gewann aus dem Rauch von hundert Gran langsam glimmenden virginischen Tabaks nicht weniger als 3/4 Gran von diesem

*) Der Leser erinnere sich des außerordentlichen Aufsehens, welches der Proceß und die Hinrichtung des Grafen Bocarmé zu Mons in Belgien erregte, der seinen Schwager mit Nicotin vergiftet hatte.

giftigen Stoffe. Dies Verhältniß ändert sich natürlich mit der Tabakssorte, der langsameren oder schnelleren Verbrennung, der Form und Länge der Pfeife, und mit dem Material, woraus sie besteht, und hängt außerdem noch von manchen anderen Umständen ab.

c. Das empyreumatische oder brenzliche Oel. — Außer diesen beiden flüchtigen Stoffen, die bereits fertig gebildet im Tabak vorhanden sind, entsteht noch ein dritter Stoff von öliger Beschaffenheit, wenn man Tabak trocken in einer Retorte destillirt oder in einer Pfeife verbrennt. Dieses Oel ist demjenigen ähnlich, welches man auf dieselbe Weise aus den Blättern des giftigen Fingerhutes (Digitalis purpurea) erhält. Es hat einen scharfen und unangenehmen Geschmack und ist narkotisch und giftig. Ein Tropfen davon, den man einer Katze auf die Zunge brachte, bewirkte Konvulsionen und binnen zwei Minuten den Tod des Thieres. Die Hottentotten sollen auf ähnliche Weise Schlangen mit diesem Tabaksöle tödten, und die Wirkung auf diese Thiere ist eine so augenblickliche, als wären sie von einem elektrischen Schlage getroffen. Das Oel scheint ziemlich in derselben Weise wie Blausäure zu wirken *).

Wenn man das Tabaksöl mit Essigsäure (Weinessig) wäscht, so verliert es seine giftige Eigenschaft. Es besteht also aus mindestens zwei verschiedenen Stoffen,

*) Auch Schnupftabak, welcher das brenzliche Oel nicht enthält, hat eine ähnliche Wirkung auf Amphibien; wenigstens soll die kleine graue Eidechse (Lacerta agilis) durch eine einzige Prise sofort getödtet werden.

einem unschädlichen Oel und einem giftigen alkalinischen Stoffe, der sich mit der Essigsäure verbindet und durch sie entfernt wird. Die Natur und die chemischen Eigenschaften dieses alkalinischen Giftes sind bis jetzt noch nicht näher untersucht.

So vereinigen drei verschiedene chemische Stoffe ihren Einfluß, um die Wirkung hervorzubringen, die man beim Tabakrauchen erfährt. Alle drei sind in veränderlicher Menge im Tabaksrauche enthalten, und die Form und Einrichtung der Pfeife hat, wie schon bemerkt, auf das Verhältniß dieser Bestandtheile einen großen Einfluß. So halten die türkischen und indischen Pfeifen, bei welchen der Rauch des langsam glimmenden Tabaks allmälig in Blasen durch einen Wasserbehälter geht, einen großen Theil der giftigen Dämpfe zurück, so daß der Rauch viel milder in den Mund gelangt. Ebenso sammeln sich in dem Abguß der deutschen Pfeifen die gröberen Theile der öligen und anderweitigen Verbrennungsprodukte an, und das lange Rohr der kleinen russischen Pfeife hat eine ähnliche Wirkung. Weniger schon halten holländische und englische Thonpfeifen zurück, besonders wenn sie schon lange gebraucht sind, und die metallenen Pfeifen von Thibet lassen, indem sie

Fig. 57.



Eine thibetanische Tabakspfeife nebst Tabaksbeutel und Stahl.
Die Pfeife ist von Eisen oder Messing, und die Spitze oder das Mundstück besteht aus Achat, Bernstein oder Bambusrohr.

warm werden, noch mehr von den Bestandtheilen des milden chinesischen Tabaks durch, während von der Cigarre, namentlich wenn sie bis zu Ende geraucht wird, fast alle Verbrennungsprodukte in den Mund des Rauchers gelangen. Je rascher der Tabak brennt und der Rauch eingezogen wird, desto mehr athmet man von diesen Stoffen ein. Wer gewohnt ist, Cigarren, namentlich von starkem Tabak, zu rauchen, findet daher meistens die Pfeife mit Ausnahme der kleinen Stummelpfeife zu zahm und fade. Manche Personen leben so fast beständig in einem Zustande der Betäubung oder narkotischer Trunkenheit, wodurch zuletzt die Gesundheit auch bei dem Kräftigsten leiden muß. Die Tabakskauer und Schnupfer erleiden natürlich die Wirkungen des giftigen brenzlichen Oels nicht, welches sich erst bei der Verbrennung des Tabaks bildet, und auf sie wirken also blos das natürliche flüchtige Oel und das Nicotin. Da indeß beim Tabakkauen unwillkürlich beträchtliche Mengen von Tabaksjaft verschluckt werden, so pflegt dadurch eine allmälige Schwächung des Appetits und der Verdauungskraft zu entstehen.

Dasselbe gilt vom Schnupfen. Der Schnupftabak ist jedoch milder als der Kautabak. Das Tabaksblatt erleidet bei seiner Verwandlung in Schnupftabak eine zweimalige Gährung, wobei ein großer Theil des Nicotins entweicht oder zersetzt wird. Das Ammoniak, welches sich während dieser Gährungen entwickelt, rührt zum Theil von dieser Zersetzung her *). Ferner wird bei dem

*) Das Nicotin hat wie das Theïn und viele der wirksam=

künstlichen Trocknen oder Rösten des Tabaks zur Darstellung der trocknen Schnupftabake ein Theil des natürlichen flüchtigen Oels, sowie noch ein anderer Theil Nicotin ausgetrieben, so daß der Schnupftabak, besonders der trockne, viel ärmer an wirksamen Bestandtheilen ist, als das natürliche Blatt. Selbst die Rapés enthalten nur zwei Procent Nicotin, obgleich sie in der Regel aus den stärksten europäischen und virginischen Tabakssorten mit fünf bis sechs Procent Nicotin fabricirt werden.

Wie bereits angeführt, zeigt das Tabaksprodukt verschiedener Gegenden und Länder bedeutende Unterschiede hinsichtlich der Qualität, des Geschmacks und Geruchs, der Milde oder Stärke u. s. w. Der Chemiker erklärt dies hauptsächlich durch das verschiedene Verhältniß der obengenannten drei Bestandtheile, und es ist interessant zu sehen, wie seine Wissenschaft zuerst genügende Gründe für die lange feststehenden Entscheidungen des Geschmacks aufgefunden hat. Die Chemie zeigt, daß das natürliche flüchtige Oel in den grünen Blättern nicht vorhanden ist, sondern sich erst während des Trocknens bildet; so erklärt sich, weshalb das Verfahren beim Trocknen Einfluß auf die Stärke und das Aroma des Tabaks hat. Die Chemie zeigt ferner, daß in dem besten Havannatabak das giftige Nicotin in der geringsten Menge, und in der größten in dem virginischen und französischen Tabak enthalten ist; dies ist ein natürlicher und guter

---

sten Pflanzenstoffe einen großen Gehalt an Stickstoff, und dieser Stickstoff bildet durch Verbindung mit Wasserstoff das bereits Bd. I erwähnte Ammoniak.

Grund für den Vorzug, welchen die Cigarrenraucher, die alle Verbrennungsprodukte einsaugen, der Havannacigarre geben. Indem endlich die Chemie nachweist, daß die beiden giftigen Bestandtheile des Tabaks flüchtig sind und daher langsam an der Luft entweichen, erklärt sie, weshalb die Tabaksblätter und die Cigarren durch Ablagerung an Güte gewinnen und wie guter Wein durch das Alter einen höheren Werth erhalten.

Was die feineren Unterschiede im Geschmack und Geruch des Tabaks und die besonderen Vorzüge betrifft, durch welche sich gewisse Sorten auszeichnen, so hängen diese wahrscheinlich von der Gegenwart anderer minder wesentlicher Bestandtheile ab. Der Geruch der Tabaksblätter wird durch eine große Zahl von Umständen sehr leicht verändert; dahin gehört besonders die Bodenbeschaffenheit und der angewandte Dünger. Selbst den gröberen Sinnen und der minder sorgfältigen Beobachtung der Europäer ist es nicht entgangen, daß der Schweinemist seinen Gout auf die Tabaksblätter überträgt, und die Drusen und Maroniten im Libanon erkennen an dem Geschmack und Geruch ihres Tabaks mit Leichtigkeit jede Düngerart, die bei seinem Anbau angewandt wurde. Man schätzt in den Gebirgsländern Syriens und in andern Theilen des Orients den Tabak am höchsten, der mit Ziegenmist gedüngt worden ist.

6. Verfälschungen des Tabaks. — In Ländern, in denen eine hohe Besteuerung des Tabaks die Versuchung zur Verfälschung desselben erhöht, giebt man ihm auf mancherlei Weise ein künstliches Aroma. „Zucker=

stoffe (Melasse, Zucker, Honig u. s. w.), mit denen der Tabak am häufigsten versetzt zu werden pflegt, sollen sowohl zur Vermehrung des Gewichts zugesetzt werden, als um den Geschmack angenehmer zu machen. Blätter verschiedener Pflanzen, wie z. B. vom Rhabarber, von der Buche, Wallnuß- und Kirschblätter sowie die Blumenblätter der Rose, Moos, Klee, Malzsprossen, Preßrückstände von Runkelrüben, Lakritzen, Katechu, Harz, gelber Ocher, Walkererde, Sand, Salpeter, Kochsalz, Salmiak", dies ist eine Liste von Stoffen, welche man in verfälschtem Tabak aufgefunden hat, und wer mag sagen, wie viele andere noch außerdem täglich zu demselben Zweck verwandt werden. Kann es daher überraschen, daß es Tausende von Tabakssorten giebt, über deren Geschmacksverschiedenheiten die chemische Zusammensetzung des natürlichen Blattes keinen Aufschluß zu geben weiß?

Der Schnupftabak hat seine eigenthümlichen Verfälschungen, unter welchen Nieswurz die schädlichste ist. In Indien benutzt man dazu die gepulverten Blätter von Rhododendron campanulatum, und in Nordamerika den braunen Staub, der an den Blattstielen verschiedener Kalmia- und Rhododendronarten sitzt. Diese Pflanzen haben sämmtlich narkotische Eigenschaften. Die Otomaken in Südamerika, die als Thonesser bekannt sind, machen aus den gepulverten Hülsen der Acacia Niopo eine Art von Schnupftabak. Sie werden dadurch in einen fast an Wahnsinn grenzenden Zustand des Rausches versetzt, der immer einige Tage anhält. Während dieser Zeit vergessen sie die Sorgen und Entbehrungen

des Lebens und verüben auch zuweilen schreckliche Verbrechen.

7. Der Tabak eine bodenerschöpfende Feldfrucht. — Noch ein anderer Punkt hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung des Tabaks verdient hier erwähnt zu werden, obgleich er nichts mit seinen narkotischen Eigenschaften zu thun hat. Wie früher erwähnt, bleibt bei der Verbrennung von Pflanzenstoffen an der offenen Luft eine gewisse Menge mineralischer Stoffe, die sogenannte Asche übrig. Pflanzenblätter sind besonders reich an solchen unverbrennlichen Aschenbestandtheilen, und der Tabak gehört wiederum zu den aschenreichsten kultivirten Pflanzen. Trockner Tabak läßt beim Verbrennen 19 bis 28 Procent Asche zurück, oder je vier Pfund Tabak enthalten durchschnittlich ein Pfund Asche.

Es würde überflüssig sein, hier die Bestandtheile dieser Asche im Einzelnen anzugeben, und ich erinnere nur daran, daß sie sämmtlich aus dem Boden stammen, auf welchem die Tabakspflanze gebaut wurde, und daß sie zu der Klasse von Körpern gehören, welche für den Pflanzenwuchs unentbehrlich, aber selbst in fruchtbarem Boden nur in geringer Menge vorhanden sind. Mit jeder Tabaksernte wird also dem Acker ungefähr ein Viertel ihres Gewichts von diesen wichtigen und durchaus nicht im Ueberfluß vorhandenen Stoffen entzogen, und der Tabaksbau muß daher nothwendig den Boden binnen kurzer Zeit sehr erschöpfen, wenn ihm nicht durch eine geeignete Düngung die aufgesogenen Bestandtheile wieder zugeführt werden.

Dies ist der Grund, weshalb oft die üppigsten Tabakspflanzungen früherer Zeit allmälig in einen so ausgehungerten Zustand gerathen sind, daß sie nicht länger mit Vortheil bewirthschaftet werden können, weshalb einstmals fruchtbare Ländereien gegenwärtig wüste und verödet liegen, und weshalb der Wohlstand der Tabakspflanzer selbst in Gegenden, die von Natur sehr begünstigt sind, mit der abnehmenden Fruchtbarkeit ihrer ausgesogenen Pflanzungen mehr und mehr gesunken ist. Die auffallendsten und bekanntesten Beweise hiervon sieht man noch heutigen Tages an den atlantischen Küsten der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Es ist einer von den schönsten Triumphen der Chemie unseres Jahrhunderts, daß sie die Bestandtheile, welche der Boden bei solcher unklugen Bewirthschaftung verliert, und somit die Ursache seiner Unfruchtbarkeit ermittelt und angegeben hat, auf welche Weise seine frühere Ertragsfähigkeit wiederhergestellt werden kann, so daß wir im Stande sind, dem alten Boden immer neue Reichthümer abzugewinnen.

Zweites Kapitel.

Der Hopfen und seine Surrogate.

II. Der Hopfen, den man gegenwärtig das Narkotikum Englands nennen könnte, ist dort erst in den letzten Jahrhunderten allgemein in Gebrauch gekommen. In Deutschland mag er bereits zur Zeit der römischen Schriftsteller benutzt worden sein, war diesen aber wahrscheinlich unbekannt. Doch werden schon in Urkunden aus dem Anfange des neunten Jahrhunderts und häufig in denen des dreizehnten Jahrhunderts Hopfengärten unter dem Namen humolariae erwähnt, so daß die Anwendung des Hopfens zur Bierbereitung wahrscheinlich deutschen Ursprungs ist. In die Brauereien der Niederlande scheint der Hopfen im Anfang des vierzehnten Jahrhunderts Eingang gefunden zu haben, und von hier oder, wie Andere sagen, aus dem angrenzenden Artois, kam er unter der Regierung Heinrich des Achten, einige Zeit nach dessen Zuge gegen Tournay und ungefähr um das Jahr 1524 nach England. Im Jahre 1530 untersagte dieser Fürst durch einen seinen eigenen Haushalt betreffen-

den Befehl die Anwendung von Schwefel*) und Hopfen beim Bierbrauen. Bevor indeß ein Jahrhundert vergangen war, nämlich im Jahre 1603, verbot Jacob I. die Einführung von verdorbenem und verfälschtem Hopfen bei schweren Strafen, woraus hervorzugehen scheint, daß damals viel Hopfen von auswärts nach England eingeführt wurde, obgleich man dort dem Hopfenbau schon zu jener Zeit große Aufmerksamkeit schenkte.

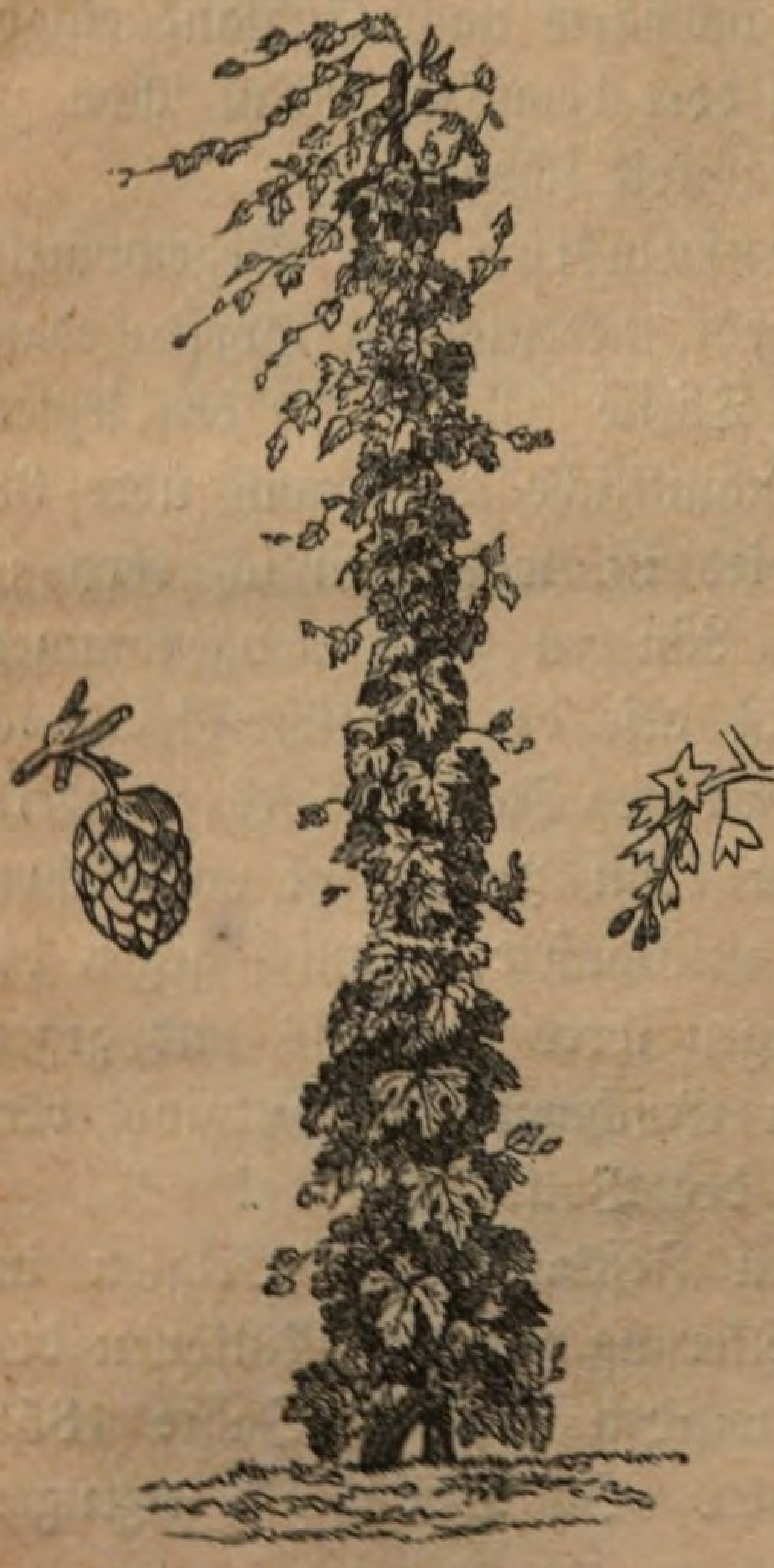
1. Die Hopfenkonsumtion. — Gegenwärtig erzeugt England seinen sehr bedeutenden Hopfenbedarf zum bei weitem größten Theile selbst. In den letzten Jahren betrug der durchschnittliche Verbrauch über 38 Millionen Pfund, und dies ist wahrscheinlich eben so viel, als in allen übrigen Ländern zusammengenommen erzeugt wird. Wie hat sich also der englische Geschmack seit dem Beginne des siebzehnten Jahrhunderts geändert, wo die City von London beim Parlament um Schutz gegen zwei Belästigungen petitionirte, nämlich gegen die Kohlen von Newcastel wegen ihres Gestanks und gegen den Hopfen, weil er den Geschmack des Getränks verderbe und die Gesundheit des Volks gefährde!

Auf dem europäischen Festlande hat Belgien im Verhältniß zu seiner Bevölkerung von 4½ Millionen den stärksten Hopfenbau; es wurden dort im Jahre 1853 7,600,000 Pfund gewonnen. In Deutschland erzeugen

*) Dies bezieht sich wahrscheinlich auf das noch gegenwärtig übliche Verfahren, den Hopfen mittelst Schwefels zu bleichen, was damals nicht so geschickt ausgeführt worden sein mag, wie es jetzt geschieht.

Rheinbaiern, Baden und Böhmen viel und vorzüglichen Hopfen, über dessen Menge jedoch die genauen Angaben fehlen. Holland versorgt sich zum Theil durch Einfuhr aus Nord-Amerika. In Rußland wächst am Ural und in der Krim eine Hopfenart wild, doch soll es den größten Theil seines Bedarfs von auswärts erhalten.

Fig. 58.



Angebauter Hopfen, um zu zeigen, wie er die Stangen umrankt.

Der Hopfenbau erfordert einen außerordentlich reichen Boden, der fortwährend im besten Stande erhalten werden muß. Das beste Hopfenland wird in England an einigen Orten mit mehr als 2000 Thlr. pro Morgen bezahlt, und man verwendet darauf jährlich eine durchschnittliche Ausgabe von 45 bis 50 Thlr. für die bloße Düngung. Es gehört daher zu einem vortheilhaften Hopfenbau ein bedeutendes Betriebskapital, und zwar um so mehr, als der Ernteertrag großen Schwankungen ausgesetzt ist.

2. Der Nutzen des Hopfens. — Der käufliche Hopfen besteht aus den weiblichen Blüthen von Humulus Lupulus oder des gemeinen Hopfens (Fig. 58 und 59).

Fig. 59.



Humulus Lupulus — der gemeine Hopfen. Oben ein Theil der männlichen Pflanze nebst Blüthe; unten weibliche Blüthenkätzchen.

Seine Verwendung als Zusatz zum Bier verdankt er hauptsächlich drei Eigenschaften. Erstens ertheilt er demselben einen angenehm bittern, aromatischen Geschmack und eine tonische oder stärkende Wirkung. Zweitens macht er das Bier stärker und mehr zu Kopfe steigend; diese eigenthümliche Stärke des gehopfetn Biers beruht nicht auf einem größeren Alkoholgehalt, erlaubt aber dem Brauer doch eine gewisse Menge Malz zu ersparen. Auch die einschläfernde Wirkung des Biers wird zum Theil den narkotischen Eigenschaften des Hopfens zugeschrieben. Drittens klärt der Hopfen durch seinen chemischen Einfluß den Malzaufguß und wirkt seiner Neigung umzuschlagen, d. h. sauer zu werden, entgegen. Die Geschichte der Brauerei lehrt, daß man in England vor der Einführung des Hopfens kein Bier bereiten

konnte, das sich längere Zeit hielt, obgleich man seine Haltbarkeit durch Zusatz von bitteren Kräutern, wie z. B. von Gundermann (Glechoma hederacea), etwas zu befördern wußte..

3. Die wirksamen Bestandtheile des Hopfens sind, so weit man sie bis jetzt kennt, ein flüchtiges Oel, ein schwach aromatisches Harz und ein Bitterstoff.

a. Das flüchtige Oel. — Wenn man Hopfen mit Wasser destillirt, so erhält man ein flüchtiges Oel, dessen Gewicht nicht weniger als 8 Procent von dem des Hopfens beträgt. Es hat eine bräunlichgelbe Farbe, einen starken Hopfengeruch und einen leicht bittern Geschmack. Diesem Oele schrieb man einen Theil der narkotischen Wirkung des Hopfens zu; neuere Versuche machen diese Vermuthung jedoch zweifelhaft. Das rohe Oel ist ein Gemenge von zwei flüchtigen Oelen und zeigt allerdings zuweilen narkotische Eigenschaften; es verliert diese aber, wenn es rectificirt wird. Es ist daher wahrscheinlich, daß mit diesem Oele wie beim Tabak eine geringe aber veränderliche Menge eines flüchtigen narkotischen Stoffs übergeht, und daß es diesem die narkotische Wirkung verdankt, die es zuweilen zeigt. Die Natur dieses flüchtigen narkotischen Stoffes ist bis jetzt noch nicht untersucht.

Der Hopfen ist seit langer Zeit wegen seiner schlafbringenden Wirkung gepriesen. Oft schon hat ein Hopfenkissen matten und schlaflosen Kranken Ruhe verschafft, wenn jedes andere Mittel fehlschlug. Diese einschläfernde Wirkung muß wahrscheinlich dem eben erwähnten flüch-

tigen narkotischen Bestandtheile des Hopfens zugeschrieben werden, der allmälig aus demselben aufsteigt.

Derselbe Bestandtheil bewirkt den Geruch, welchen man in Räumen, in denen Hopfen aufbewahrt wird, wahrzunehmen pflegt, sowie großentheils auch das Aroma des gehopften Biers. Da dieser Stoff selbst aus ganz dicht verpacktem Hopfen nach und nach entweicht, so verschlechtert sich der Hopfen bei längerer Aufbewahrung und gilt in der Regel ein Drittel weniger, wenn er über ein Jahr alt ist. Auch bei dem Sieden der Würze wird ein Theil dieses feinen aromatischen Stoffes ausgetrieben und geht so für das Bier verloren.

b. Das aromatische Harz. — Wenn man trocknen Hopfen ausklopft, reibt oder siebt, so trennt sich ein feiner gelber Staub davon, dessen Gewicht ungefähr ein Sechstel von dem des Hopfens beträgt. Dies feine Pulver wird zuweilen Lupulin genannt. Unter dem Mikroskop erkennt man, daß es aus kleinen, etwas durchscheinenden rundlichen Körnern oder kleinen Bohnen besteht, die eine goldgelbe Farbe und ein zellenartiges Gewebe haben. Durch Trocknen verlieren sie ihre runde Gestalt (Fig. 60) und wenn man sie in Wasser wirft, so quillt daraus eine ungeheure Zahl von kleinen Kügelchen hervor. Welche Rolle diese Lupulinkörner als Theile der Pflanze spielen, ist noch sehr wenig aufgeklärt. Sie besitzen einen starken, aber angenehmen Geruch und einen bitteren Geschmack. Eingenommen zeigen sie eine aromatische und stärkende

Fig. 60.



Ein sehr vergrößertes trocknes Lupulinkorn.

Wirkung; auch haben sie etwas Beruhigendes und Schmerzlinderndes, verzögern den Pulsschlag und wirken, wenn auch nur in geringem Grade, einschläfernd. Alkohol zieht daraus mehr als die Hälfte ihres Gewichts von einem röthlichgelben durchscheinenden Harze aus, welches schwach aromatisch, aber in reinem Zustande durchaus ohne Bitterkeit ist. Das ist das aromatische Harz des Hopfens, von dem es dem Gewichte nach durchschnittlich ein Zwölftel oder acht Procent ausmacht. Welchen Antheil dieses Harz an den Wirkungen hat, welche die ganzen Lupulinkörner hervorbringen, ist noch nicht genügend bekannt.

c. Der Bitterstoff. — Außer dem Harz enthalten die kleinen Lupulinkörner zwei Procent eines flüchtigen Oels, zwei Procent Gerbsäure und zehn Procent eines eigenthümlichen bitteren Stoffes. Dieser letzte ist der am besten bekannte Bestandtheil des Hopfens, und ihm verdanken unsere Biere ihre Bitterkeit. Indessen ist in den übrigen Theilen des Hopfenkätzchens noch ein anderer bitterer Bestandtheil enthalten, über den aber bisher nur wenig genaue Untersuchungen angestellt worden sind. Der Bitterstoff der Lupulinkörner soll nicht narkotisch sein, und seine eigentliche Wirkung auf den Körper ist noch unbekannt. Der Gerbsäuregehalt des Hopfens trägt mit zur Klärung des Bieres bei.

Obgleich nun die eigenthümliche Wirkung jedes einzelnen von den chemischen Bestandtheilen des Hopfens bisher noch nicht ermittelt worden ist, so ist doch ihre vereinigte Wirkung wohl bekannt. Die Hopfentink-

turen und Hopfenextrakte, welche in der Medizin angewandt oder dem Biere zugesetzt werden, enthalten alle diese Bestandtheile, und haben also alle Kräfte des Hopfens, welchem seiner Bestandtheile sie auch ursprünglich zukommen mögen. Daher ist gut gehopftes Bier aromatisch, stärkend, beruhigend, schwach narkotisch und einschläfernd, und hat mit einem Worte alle die Wirkungen, welche bei dem medicinischen Gebrauche des Hopfens beobachtet worden sind.

Obgleich der Hopfen, wie wir gesehen haben, in sehr ausgedehntem Maße benutzt wird, so unterscheidet er sich doch vom Tabak und den übrigen narkotischen Lieblingsgenüssen dadurch, daß man ihn fast nie für sich allein gebraucht, es sei denn als Medizin; sonst dient er nur als Zusatz zum Biere, um diesem seinen Geruch und Geschmack und seine narkotische Wirkung mitzutheilen. In dieser Weise angewandt ist er ohne Frage eine von den Ursachen der angenehmen Erregung, des sanft narkotischen Rausches und der wohlthätigen tonischen oder stärkenden Wirkung, welche gut gehopftes Bier bei Personen, die es überhaupt vertragen können, hervorbringt.

Bitterkeit kann man dem Biere noch durch Zusatz anderer bekannter und überall vorkommender Pflanzen geben. Wermuth, Enzian, Quassia, Kamillen, verschiedene Farnkräuter, Gundermann, der gemeine Gagel, Buchsbaumrinde, Löwenzahn, Cichorie, Pikrinsäure, Chiraytà, das giftige Strychnin*) und viele andere Stoffe

*) Strychnin ist ein äußerst bitteres und giftiges Pflanzenalkaloid, welches in den Krähenaugen oder Brechnüssen (Nuces

werden zum Ersatz des Hopfens angewendet oder sind wenigstens dazu vorgeschlagen worden. Keiner von ihnen kann jedoch dem Bier auch nur annähernd die eigenthümlichen Eigenschaften geben, derentwegen gut gehopftes Bitterbier so geschätzt wird.

Es ist merkwürdig, wie Menschen ihren einmal ausgebildeten Geschmack mit in andere Länder und Klimata hinübernehmen. So haben die Engländer ihre Vorliebe für Bier und Hopfen nicht bloß nach Amerika verpflanzt, sondern diese hat sie sogar nach Australien, Neuseeland und dem Kap begleitet. Auch in dem heißen Orient bleibt ihr Geschmack derselbe, und die hellgelbe englische Ale folgt ihnen bis in die entlegensten Theile von Indien. Wer kann sagen, ob sich nicht der Hopfen hierdurch allmälig in jenen Gegenden einbürgern und das Opium und den Hanf mehr und mehr verdrängen wird, und welche Veränderungen der Sitten und des Charakters bei den Völkern des Orients durch diesen Wechsel ihrer narkotischen Genüsse hervorgebracht werden können!

III. Die Kockelskörner (Coculus indicus) können kaum zu den narkotischen Stoffen gerechnet werden, zu deren Genuß wir freiwillig greifen; dessenungeachtet werden sie unbewußt in bedeutender Menge konsumirt. Sie sind die Früchte oder Beeren von Ana-

---

vomicae) enthalten ist. Chirayta eine sehr bittere indische Pflanze und Pikrinsäure ein fast eben so bitterer Stoff, welcher durch die Einwirkung von Salpetersäure auf Indigo entsteht. Der Geschmack des Strychnins ist so intensiv, daß Wasser, worin $^1/_{600000}$ seines Gewichts Strychnin aufgelöst ist, noch merklich bitter schmeckt.

mirta oder Menispermum Coculus (Fig. 61), einer schönen Schlingpflanze, welche an der Küste von Malabar und auf den Inseln des indischen Archipelagus ein-

Fig. 61.



heimisch ist. Sie haben einige Aehnlichkeit mit den Lorbeeren. Im Jahre 1850 wurden 2359 Centner davon nach England eingeführt. Sie werden dort hauptsächlich als Zusatz zu wohlfeilem Bier benutzt und sind wirklich außerordentlich geeignet, um dem unreellen Brauer Malz und Hopfen zu ersparen. Ich erwähne bloß drei ihrer Eigenschaften, durch welche viele unreelle Brauer zu stark

in Versuchung geführt werden, als daß sie ihr widerstehen könnten. Ein heißer Aufguß auf die zerquetschten Samen bringt nämlich als Zusatz zum Bier folgende Wirkungen hervor:

Erstens, er giebt ihm einen stark bitteren Geschmack, so daß ungefähr ein Drittheil des Hopfens dadurch ersetzt werden kann, ohne daß man eine merkliche Aenderung in dem Aroma des Bieres wahrnimmt.

Zweitens, er giebt schwachen und geringem Bier nicht bloß eine dunkle Farbe, sondern einen reichen und vollen Geschmack. In dieser Hinsicht soll ein Pfund Kockelskörner so gut sein wie „ein Sack Malz."

Drittens, er bewirkt einen ähnlichen Rausch wie der Alkohol und giebt so dem Getränke den Schein der Stärke und der Kraft. Auch hindert er wie der Hopfen die Nachgährung des Flaschenbieres und macht, daß es sich auch in warmen Gegenden hält. Diese Eigenschaften empfehlen die Kockelskörner manchen nicht sehr gewissenhaften Brauern zu sehr, besonders, da das Pfund auf nur etwa 2 Sgr. zu stehen kommt. Zwar ist die Benutzung von Kockelskörnern zum Bierbrauen durch eine Parlamentsakte bei einer Strafe von 200 Pfd. (1400 Thlr.) für den Brauer und von 500 Pfd. (3500 Thlr.) für den Droguisten, welcher sie an einen Brauer verkauft, verboten; man bereitet und verkauft aber einen Extract, der vermuthlich viel angewandt wird (Pereira).

Verschiedene Schriftsteller geben offen Anweisungen über den Gebrauch dieses Zusatzes, und Morrice empfiehlt

dem honetten (!) Brauer 3 Pfund auf 10 Quarter (ungefähr 53 Scheffel) Malz.

Hauptsächlich sind es die niederen Klassen, welche von dieser Verfälschung zu leiden haben. Die Mittelstände ziehen in England die dünnen und weinähnlichen Alesorten und Bitterbiere vor. Der Arbeiter hingegen liebt einen Trunk, der im Munde das Gefühl der Fülle und des Reichthums erzeugt, und der arme Tagelöhner auf dem Lande will nach den schweren Anstrengungen des Tages in seinem einzigen Töpfchen etwas finden, das merklich auf seinen Kopf wirkt. So wird also das schwere verfälschte Bier hauptsächlich von den arbeitenden Klassen gesucht und konsumirt, und die eigenthümlich viehische Art der Berauschung, welche man zuweilen bei diesen Klassen wahrnimmt, ist wahrscheinlich zum Theil der Wirkung der Kockelskörner zuzuschreiben.

Dieser Stoff soll mehr auf die Muskelthätigkeit als auf die geistigen Kräfte wirken. Wenn dies richtig ist, so wird sich der Berauschte wundern, daß er die Herrschaft über seinen Körper verloren hat, während sein Geist vergleichungsweise klar und noch fähig ist, ziemlich richtig zu denken und zu urtheilen. Andere behaupten jedoch, daß die Kockelskörner gerade vorzugsweise auf das Gehirn wirken, und es mag also ihr Einfluß wohl nach der individuellen Körperbeschaffenheit verschieden sein. In großen Gaben sind sie für alle Thiere ein Gift und sie werden bekanntlich zur Betäubung der Fische benutzt*).

*) Wegen dieser Eigenschaft wird die Pflanze im Deutschen: „fischtödtender Mondsamen“ genannt.

Obgleich daher ihre specielle Wirkung auf den menschlichen Körper wissenschaftlich noch nicht genau bestimmt ist, so muß man doch annehmen, daß die Gesundheit früher oder später durch sie leidet. Die giftige Wirkung der Kockelskörner muß vorzugsweise einem weißen kristallinischen äußerst bitteren Stoffe zugeschrieben werden, welcher in dem inneren Theile der Steinfrucht enthalten ist und Picrotoxin (Bittergift) genannt wird. In welcher Weise dieser giftige Stoff auf den Körper wirkt, ist noch nicht gehörig aufgeklärt; jedenfalls kann aber kein Zweifel darüber stattfinden, daß die Verfälschung des täglichen Getränks der am wenigsten geschützten Volksklassen mittelst so gefährlicher Stoffe im höchsten Grade verwerflich und strafbar ist.

IV. Andere Surrogate für den Hopfen. — Noch andere narkotische Stoffe von größerer oder geringerer Kraft pflegen in verschiedenen Ländern hin und wieder statt des Hopfens benutzt zu werden, und zwar sind es gerade die schädlichsten, welche wie die Kockelskörner dem Getränk meist ohne Wissen des Trinkers zugesetzt werden. Die bekanntesten Stoffe dieser Art sind:

1. Die bitteren Stengel von Schinus molle, die in Südamerika zur Bereitung einer Chika maskada mit den süßen Schoten von Prosopis Algaroba zusammengekaut werden. Welche Wirkung dieser Bitterstoff auf die Chikatrinker hat, ist nicht bekannt.

2. Die getrocknete Rinde der Acacia ferruginea und A. leucophlea. Man thut in Indien Späne von dieser Rinde in den Zuckersaft, wenn man ihn gähren

läßt, um nachher Rum daraus zu destilliren. Man behauptet, daß sie wie der Hopfen die Gährung mäßige, und wahrscheinlich ertheilt sie dem gewonnenen Rum außer dem besonderen Geruch und Geschmack noch andere eigenthümliche Eigenschaften; es ist indessen nicht bekannt, daß man diesen Zusatz macht, um dem Rum eine narkotische Wirkung zu geben. Buchanan schildert ihn als abscheulich.

3. In China wird zu einem Biere, Namens Tar a sun, das aus Gerste oder Weizen bereitet wird, beim Brauen ein Präparat zugesetzt, das sowohl Gährung veranlassen als zu gleicher Zeit auch die Wirkungen des Hopfens ausüben soll. Woraus indeß dieser Stoff besteht, ist mir nicht bekannt.

4. In Afrika setzen die Abyssinier bei Bereitung ihres Wassermeths zu der Honiglösung Stücke von einer Rinde, die sie Hitu nennen. Die Blätter und die Frucht des Baumes, von welchem diese Rinde kommt, sind narkotisch und giftig. Wahrscheinlich hat daher auch die Rinde, welche als bitter, zusammenziehend und tonisch beschrieben wird, narkotische Eigenschaften und ertheilt diese auch dem Meth.

In gleicher Weise werden nach Harris in Abyssinien dem Meth die Blätter eines Baumes Namens Kischo zugesetzt, indeß wird nicht angegeben, ob sie narkotisch sind. Andere Reisende erwähnen eine Wurzel Namens Taddo, die von den äthiopischen Stämmen allgemein als Zusatz zu ihrem Lieblingsgetränk benutzt werde, das sie aus einer Mischung von Gerstenmalz und Honig be-

reiten. Die chemische Zusammensetzung dieser Stoffe ist jedoch gänzlich unbekannt.

5. In Nordeuropa und namentlich in Schweden und Norddeutschland wurde früher der Sumpfporst oder wilde Rosmarin (Fig. 62) benutzt, um dem Biere Bitterkeit und den Schein der Stärke zu geben. Wenn man zu der Würze Blätter von dieser Pflanze setzt, so steigt das Bier außerordentlich zu Kopfe und bringt bei reichlichem Genuß Kopfweh, Ekel und selbst Delirium hervor. In Deutschland ist jetzt die Benutzung der Pflanze zu diesem Zwecke gesetzlich verboten; dennoch aber sollen betrügerische Brauer sich ihrer noch immer in ausgedehntem Maße bedienen, wie dies in England mit den Kockelskörnern geschieht. Der breitblättrige Porst besitzt ähnliche narkotische Eigenschaften und wird mit dem Sumpfporste oder statt desselben, wo er in genügender Menge vorkommt, zu demselben Zwecke gebraucht. Beide Pflanzen benutzt man, wie früher erwähnt, in Nordamerika unter dem Namen Labradorthee statt des chinesischen Thees. Sie sind sehr zusammenziehend und enthalten

Fig. 62.





Ledum palustre. — Der Sumpfporst.
Maßstab: 1 Zoll auf 2 Fuß.
Darunter Blüthen und Blätter von Ledum latifolium, dem breitblättrigen Porst, in beinahe natürlicher Größe.

außer der Gerbsäure, welcher sie diese Eigenschaft verdanken, wahrscheinlich einen narkotischen Stoff, der aber noch nicht näher untersucht ist. Dieser Stoff ist es, der diese Pflanzen sowohl zu einem geeigneten Surrogate des Thees macht, als ihnen ihre berauschende Wirkung verleiht. Zum Thee eignet sich nach Dr. Richardson vorzugsweise der schmalblättrige Sumpfporst. Beide Pflanzen würden vermuthlich eine genaue chemische Untersuchung lohnen.

Auch die Blätter der Schafgarbe (Achillea millefolium) haben eine berauschende Wirkung und werden von den Dalekarliern im nördlichen Schweden dem Biere zugesetzt, damit es mehr zu Kopfe steige.

6. In England soll der Muskatellersalbei (Salvia Sclarea) benutzt werden, um das Bier berauschender zu machen. Auch der Wiesensalbei (Salvia pratensis) soll ähnliche Kräfte besitzen. Eine gleiche Wirkung hat der Safran, welcher aus den getrockneten Narben des Crocus sativus) besteht. Er hat einen eigenthümlichen Einfluß auf das Gehirn und die Nerven und bewirkt in großen Gaben eine übermäßige Lustigkeit und unwillkürliches Lachen. Seine erheiternde Wirkung ist so auffallend, daß man ihn für den Nepenthes (Schmerzenstiller) des Homer gehalten hat, und daß zur Bezeichnung eines heiteren Temperaments die Redensart sprichwörtlich wurde: Dormivit in sacco croci (er hat auf einem Safransack geschlafen). Merkwürdig ist auch seine Eigenschaft, daß er dem Rausche von geistigen Getränken entgegenwirkt, wie dies auch der Hopfen in ge-

wissem Maße thut. Dies war schon Plinius bekannt, denn er sagt: der Safran schlägt die Weindünste nieder und verhindert die Trunkenheit. Starke Weintrinker pflegten bei den Römern ihren Wein damit zu versetzen, um viel trinken zu können, ohne berauscht zu werden. Die Wirkung des Safrans ist indeß unsicher und bleibt sich nicht immer gleich, und er wird gegenwärtig nur selten in der Medizin und wahrscheinlich noch seltener zur Verfälschung des Bieres angewandt.

Drittes Kapitel.

Der Mohn und der Salat.

V. Der Mohn. — Der gemeine weiße Mohn (Papaver somniferum Fig. 63), ist als schmerzstillendes und schlafbringendes Mittel seit den ältesten Zeiten allgemein bekannt gewesen. Bei uns wird der Saft des Mohns fast nur als Medizin benutzt, im Orient hingegen genießt man ihn sehr allgemein als ein erheiterndes Narkotikum. Die Bewohner des Kaukasus, welche offen Wein trinken, obgleich sie sich Anhänger Muhameds nennen, machen diesen sehr berauschend, indem sie während der Gährung unreife Mohnköpfe in die Fässer hängen. In den persischen Städten wird in den Kaffeehäusern eine Abkochung von Mohnköpfen unter dem Namen Kokemar verkauft, die brühendheiß getrunken wird und eine ergötzliche Wirkung hat. Anfänglich zanken die Trinker mit einander und schimpfen sich, ohne daß es jedoch bis zu Schlägen kommt; nachher aber, wenn die Wirkung des Getränks zunimmt, machen sie wieder Frieden mit einander. Der Eine ergeht sich in hochtrabenden

Fig. 63.



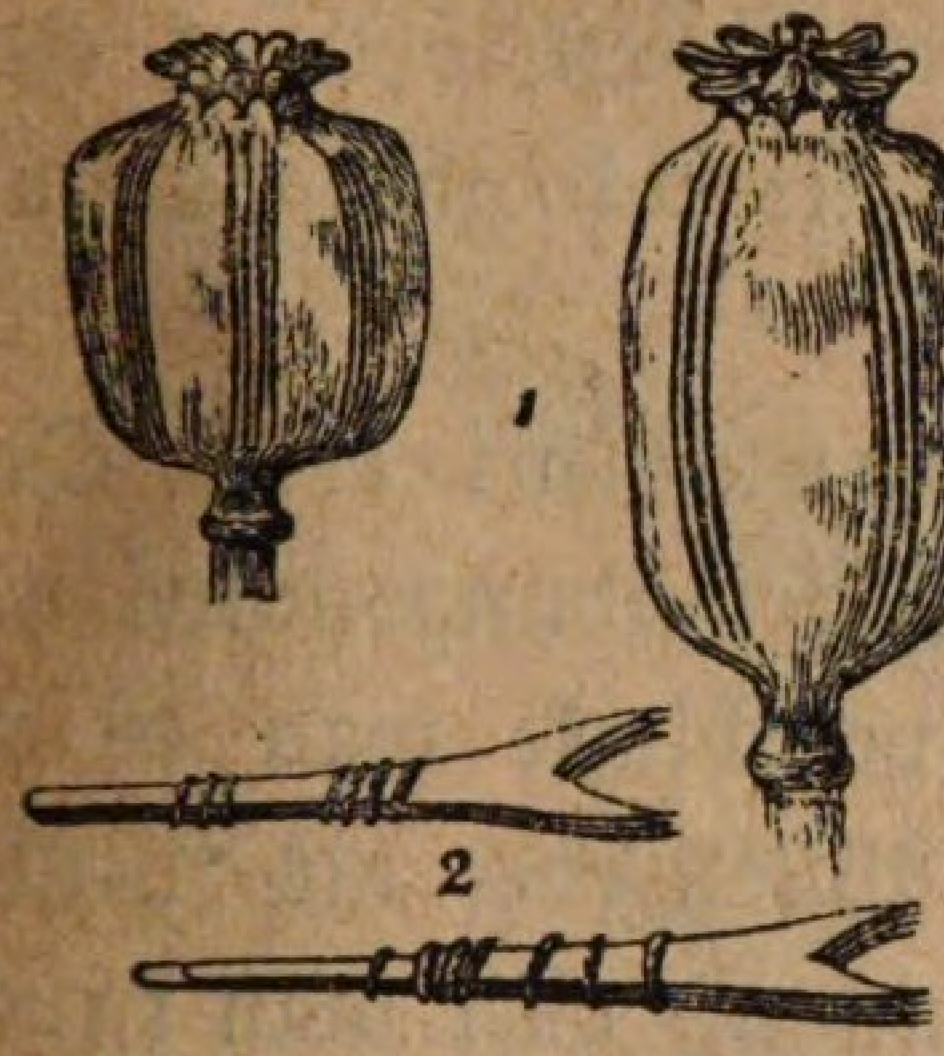
Papaver somniferum. — Der gemeine weiße Mohn.
Maßstab: 1 Zoll auf 12 Zoll.

Komplimenten, während ein Anderer Geschichten erzählt. Alle aber zeigen sich in ihren Reden und ihrem Benehmen äußerst lächerlich. (Tavernier.)

1. Die Gewinnung des Opiums. Am allgemeinsten wird indeß der eingetrocknete Saft des Mohns als Narkotikum genossen. Die Perser nennen ihn Afiun und die Araber Afium, woraus unser europäischer Name Opium entstanden ist.

Man gewinnt diesen wichtigen Stoff, indem man in die Samenkapseln oder die sogenannten Mohnköpfe kurz vor der Reife Einschnitte macht, und den hervorquellenden milchigen Saft 24 Stunden lang daran trocknen läßt, worauf er abgekratzt wird. Diese Einschnitte gehen nur eben durch die äußere Haut, und man macht sie deshalb mittelst eines besonderen kleinen Messers (Fig. 64), welches Nuschtur genannt wird und aus drei oder vier dünnen Blättern besteht, die eine gleiche Zahl paralleler Risse machen. Fig. 65 stellt ein bengalisches Mohnfeld und die Art dar, wie der eingetrocknete Saft von den Eingeborenen gesammelt wird.

Fig. 64



1) Mohnköpfe mit den parallelen Einschnitten.
2) Nuschturs, mit denen die Einchnitte gemacht werden.

Das beste Opium, das im Handel vorkommt, ist eine weiche klebrige Masse von röthlicher oder schwärzlich brauner Farbe; es hat einen wachsartigen Glanz, einen starken unangenehmen Geruch und einen scharfen, bitteren, widerlichen Geschmack, der lange im Munde zurückbleibt. Das meiste Opium wird in der asiatischen Türkei, in Persien und in Indien

Fig. 65.



Indier, welche den eingetrockneten Saft von den Mohnköpfen abkratzen.

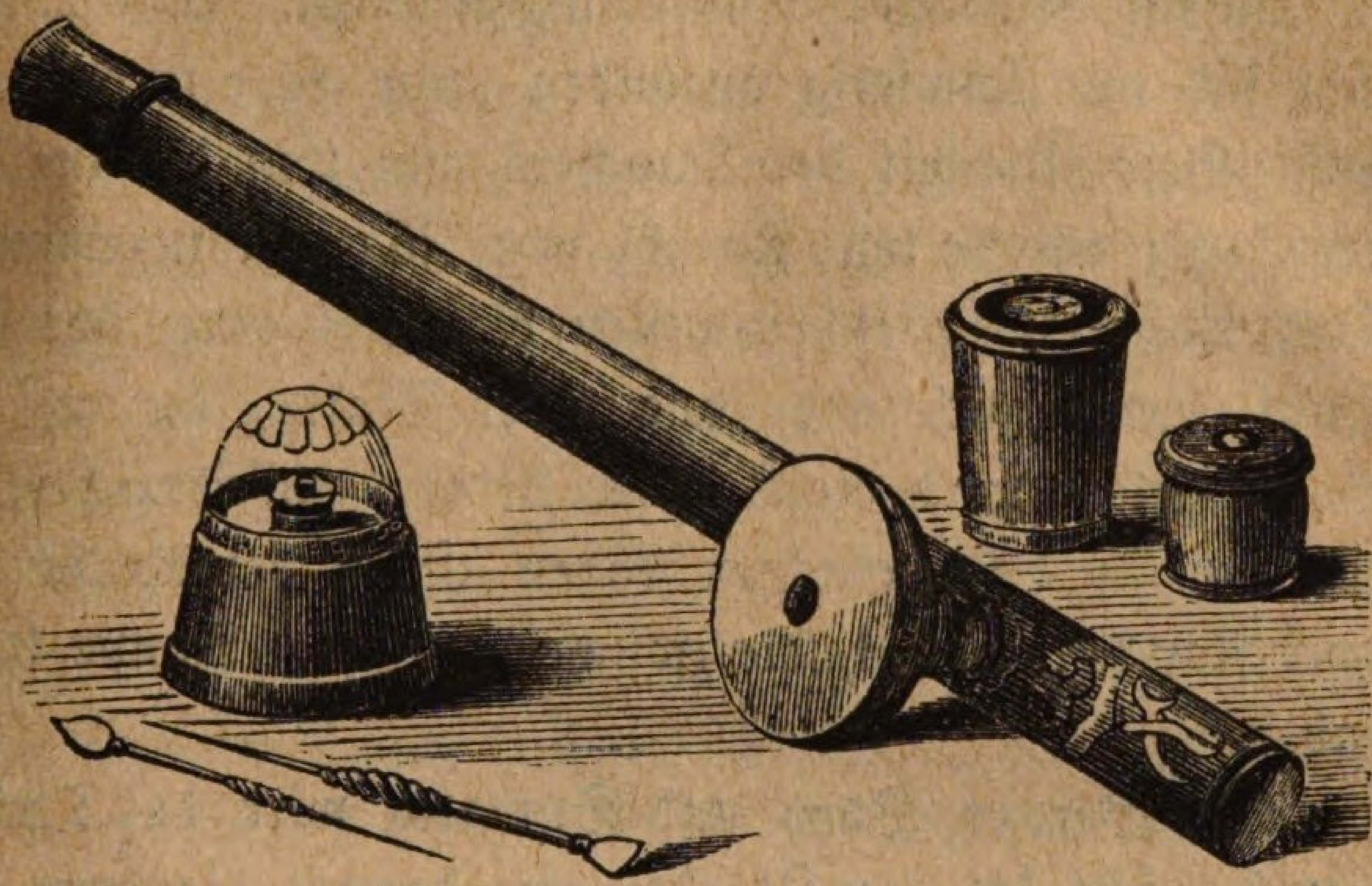
gewonnen. Auf den europäischen Märkten wird das Opium, welches von Smyrna kommt, am höchsten geschätzt; im Orient hingegen wird vorzugsweise indisches

Opium konsumirt. Die höchste Ausbeute an gutem Opium welche ein Morgen Land in Indien liefert, beträgt etwa 26 Pfund, durchschnittlich beläuft sie sich aber nur auf 13 bis 17 Pfund.

2. Wie das Opium gebraucht wird. — Das Opium wird als Narkotikum oder Betäubungsmittel auf drei Arten genossen. Entweder verschluckt man es im festen Zustande in der Gestalt von Pillen oder als flüssige Tinktur, wie das gewöhnliche Laudanum, oder man raucht es ähnlich wie Tabak aus kleinen Pfeifen. Das erste Verfahren ist in den muhamedanischen Ländern, besonders in der Türkei und in Persien vorherrschend; das zweite unter den christlichen Völkern, sofern sich Einzelne unter ihnen dem Opiumgenuß ergeben, das dritte in China und auf den Inseln des indischen Archipelagus. Um es zum Rauchen zuzubereiten, ziehen die Chinesen indisches Opium mit Wasser aus, das gewöhnlich die Hälfte bis Dreiviertel des ganzen Gewichtes auflöst. Diese Lösung wird dann eingedampft und zu kleinen Pillen geformt. Eine solche Pille thun dann die Chinesen in eine winzige kurze Pfeife (Fig. 66), die oft aus Silber besteht, halten diese über eine Lampe und athmen dann schnell hintereinander einige Züge oder einen einzigen langen Zug von dem Dampfe ein, den sie durch die Nasenlöcher und durch die Ohren wieder von sich geben. Dies wiederholen sie so lange bis sie die erforderliche Menge verbraucht haben.

In Singapore wird das Opium fast ganz so wie in China genossen. „Die Opiumläden“, sagt Kapitän

Fig. 66.



Opiumbüchsen und eine Opiumpfeife nebst Lampe und Nadel. Die Nadel wird, nachdem die Pille, wie in der Figur zu sehen, in ihrer Mitte befestigt worden ist, durch ein Loch gesteckt, das von der Seite quer durch die Pfeife und die in deren Mitte befindliche Höhlung geht. Hierauf hält man die Pfeife an die Lampe und saugt die sich entwickelnden Dämpfe ein.

Wilkes, „gewähren in Singapore einen höchst merkwürdigen Anblick;. es ist unglaublich, mit welcher Gier die Raucher diesen schädlichen Stoff an den Ladenfenstern suchen. Sie gehen dann hinein, und man findet dort eine Anzahl von Leuten mit mattem Blick, hagerer Gestalt und ganz verlebtem Aussehen, die in dem letzten Stadium des Opiumgenusses sind, mit Rauchen beschäftigt. Das Opium wird in sehr kleinen Stücken verkauft, doch erhält man für 10 Cents genug, um die Pfeife einmal zu füllen. Diese wird zugleich mit einer Lampe und einer Matratze geliefert, auf welcher sich der Raucher ausstreckt. Die theilweise aus Metall bestehende Pfeife ist eigenthümlich konstruirt und hat in ihrem Kopfe

eine becherförmige Aushöhlung, die gerade groß genug ist, um eine erbsengroße Pille aufzunehmen. Das Opium läßt sich nur schwierig anzünden, und es erfordert eine große Geschicklichkeit des Rauchers, um ihm die zur Berauschung erforderliche Anzahl von Zügen abzugewinnen. Das Ruhebett besteht zuweilen bloß aus einer schlechten Bank, gewöhnlich aber aus einer Matte, die auf den Boden gelegt wird, nebst einer kleinen bankähnlichen Erhöhung; in den besuchten Läden ist es gewöhnlich von zwei Rauchern besetzt, die zwischen sich ihre Lampe stehen haben."

In Borneo, Java und Sumatra wird das Opiumextrakt nicht bis zur Trockne eingedampft, sondern noch flüssig mit feingeschnittenem Tabak und mit Betel gemengt, bis es davon aufgesogen ist. Diese Masse wird dann zu ungefähr erbsengroßen Pillen geformt. Bei einem geselligen Schmause wird auch ein Teller mit solchen Pillen nebst einer Lampe aufgetragen; der Wirth nimmt die Pfeife, thut die Pille hinein, thut zwei oder drei lange Paffs und bläst den Rauch durch die Nase wieder von sich. Dann giebt er die Pfeife weiter, und jedes Mitglied der Gesellschaft bedient sich ihrer auf dieselbe Weise. So rauchen sie fort, bis sie alle berauscht sind. (Marsden.)

3. Die Wirkungen des Opiums sind ziemlich dieselben, in welcher Weise es auch genossen wird, hängen jedoch natürlich von der genommenen Menge, der Körperbeschaffenheit und dem mehr oder minder häufigen früheren Genusse ab.

Zuerst und hauptsächlich wirkt es auf das Nervensystem. In einer mäßigen Gabe genommen, pflegt es das Gemüth zu erheitern, den Gedankenfluß zu erleichtern und zu beschleunigen und ein angenehmes behagliches Gefühl im ganzen Körper, das sich schwer beschreiben läßt, hervorzurufen. Es wirkt also ähnlich wie unsere Weine und die geistigen Getränke überhaupt, und wird in China hauptsächlich als Ersatz derselben genossen.

Abgesehen hiervon hat das Opium aber noch die wunderbare Wirkung, daß es den Körperkräften eine große Ausdauer giebt und zur Ertragung von fortgesetzten Anstrengungen befähigt, denen Mensch und Thier sonst unvermeidlich unterliegen würden. Diese Eigenschaft haben die alkoholischen Getränke nicht.

So legen die Halcarras, die in Indien als Sänftenträger und Boten dienen, fast unglaubliche Strecken zurück, wenn sie nur ein Stückchen Opium, einen Sack mit Reis und ein Gefäß zum Wasserschöpfen haben. Auch die tartarischen Kouriere, die viele Tage und Nächte hindurch ihre Reise ununterbrochen fortsetzen, bedienen sich häufig des Opiums. Mit einigen Datteln oder einem Stück groben Brodes durcheilen sie die unwegsame Wüste unter Anstrengungen und Entbehrungen, die sie nur mit Hilfe dieses Mittels ertragen können. (Forbes.) Die Reisenden in den ottomanischen Gebieten führen in der Regel Opium in der Form von Plätzchen mit sich, auf welchen die türkischen Worte: „Masch Allah“ (Gabe Gottes) stehen. (Griffith). Selbst die Pferde stärkt man im Orient durch Opium. Der Reiter von Kutsch

theilt seinen Opiumvorrath mit seinem ermatteten Rosse, welches nun, obgleich vorher scheinbar gänzlich erschöpft, ungeheure Strecken durcheilt. (Burnes.)

Die türkischen Theriakis oder Opiumesser fangen gewöhnlich mit einer täglichen Gabe von ½ Gran bis 2 Gran an und steigen allmälig bis zu 120 Gran oder noch mehr. Die Wirkung zeigt sich eine oder zwei Stunden nachher und dauert fünf oder sechs Stunden. Es bewirkt eine große Lebendigkeit, welche die Theriakis als das höchste Glück preisen. — De Quincey nahm anfangs bloß Laudanum, um seine Schmerzen zu vertreiben, und schilderte die Wirkung, die es auf ihn hatte, folgendermaßen: — „Aber ich nahm es, und in einer Stunde, o Himmel, welche Veränderung! Welcher Aufschwung des inneren Lebens aus seiner tiefsten Tiefe! Welche Offenbarung der Welt in meinem Innern! Daß meine Schmerzen vergangen waren, war nun nichts in meinen Augen. Diese negative Wirkung ging in der Unermeßlichkeit der positiven Wirkungen auf, die sich vor mir öffneten — in dem Abgrunde himmlischen Entzückens, der sich plötzlich enthüllte. Hier war eine Panacee, ein *φάρμακον νήπενθες*, ein Universalmittel für alle menschlichen Leiden! Hier war das Geheimniß der Glückseligkeit auf einmal gefunden, über welches die Philosophen Jahrhunderte lang unter einander gestritten! Nun war das Glück für einen Groschen zu kaufen und in der Westentasche zu beherbergen! Tragbares Entzücken konnte jetzt in eine Bierflasche verkorkt werden, und Gemüthsruhe ließ sich nun quartweise mit der Post versenden!"

Dr. Madden beschreibt seine Empfindungen nüchterner, die er nach dem Genuß von Opium in einem Kaffeehause zu Konstantinopel hatte. „Ich begann mit einem Gran, das jedoch in Verlauf von 1½ Stunden keine merkliche Wirkung hervorbrachte. Der Besitzer des Kaffeehauses hatte großes Bedenken, mir eine zweite Pille von 2 Gran zu geben; ich ließ mich jedoch durch eine halbe zufrieden stellen, und als ich nach einer anderen halben Stunde nichts von den erwarteten Opiumträumen spürte, nahm ich noch ½ Gran, so daß ich binnen 2 Stunden zusammen 2 Gran genossen hatte. Nach 2½ Stunden von der ersten Gabe an gerechnet, empfand ich eine merkliche Erregung meiner Lebensgeister. Das angenehme Gefühl schien in einer allgemeinen Erweiterung der Seele und der Umgebungen zu bestehen. Meine Fähigkeiten erschienen mir erhöht, und Alles, was ich ansah, kam mir größer vor. Das Vergnügen, welches ich hierbei empfand, hörte jedoch auf, wenn ich die Augen schloß; es schien mir, als ob bloß die Außendinge von der Phantasie vergrößert und in lachende Bilder verwandelt würden, kurz, ich genoß die sanfte köstliche Musik eines Traumes mitten im Wachen. Ich begab mich so schnell als möglich nach Hause, indem ich bei jedem Schritt irgend einen ausgelassenen Streich zu begehen fürchtete. Während ich ging, fühlte ich kaum, daß meine Füße den Boden berührten; es war mir, als glitte ich von einer unsichtbaren Kraft getrieben die Straßen dahin und als wäre mein Blut eine ätherische Flüssigkeit, die den Körper leichter machte,

als Luft. Ich ging, nachdem ich zu Hause angelangt war, sogleich zu Bette. Die außerordentlichsten und entzückendsten Erscheinungen beschäftigten mich die ganze Nacht. Am Morgen stand ich bleich und schlaff auf; mein Kopf schmerzte, und mein Körper war so geschwächt, daß ich den ganzen Tag auf dem Sopha liegen mußte und so meinen ersten Versuch mit dem Opium theuer bezahlte."

Diese Nachwirkungen sind es eben, die den Opiumesser elend machen. Seinem aufregenden Einflusse folgt fast unveränderlich eine entsprechende Erschlaffung. Es schwächt sowohl die Empfänglichkeit für äußere Eindrücke als die Kraft der Muskeln, und verursacht Verlangen nach Ruhe und Schläfrigkeit. Der Mund und die Gurgel werden trocken, bei vermehrtem Durste nimmt der Appetit ab, und es tritt in der Regel Unthätigkeit und Erschlaffung der Eingeweide ein.

Durch große Gaben werden die erwähnten Wirkungen sämmtlich gesteigert und beschleunigt. Die Zeit der Erschlaffung tritt früher ein. Der Mangel an Energie geht in eigentliche Erstarrung mit oder ohne Träumen über; der Puls wird schwach, die Muskeln lassen gänzlich nach und wenn die Dosis groß genug war, folgt endlich der Tod.

Natürlich ändern sich alle diese Wirkungen mehr oder weniger mit der Körperbeschaffenheit des Opiumessers, mit der Zeit, während welcher er schon daran gewöhnt ist, und mit seiner ganzen Lebenslage; aber bei allen Personen und unter allen Umständen sind die end=

lichen Folgen eines häufigen und reichlichen Genusses ebenso traurig und entwürdigend wie die des Uebermaßes im Genuß geistiger Getränke. „Eine gänzliche Abzehrung des Körpers," sagt Oppenheim, „eine welke gelbe Gesichtsfarbe, ein zuweilen bis zur Kreisform verkrümmtes Rückgrat und gläserne tief eingesunkene Augen verrathen den Opiumesser auf den ersten Blick. Die Verdauungsorgane sind in der äußersten Unordnung; der Leidende ißt fast nichts und hat kaum einmal in der Woche eine Ausleerung. Seine geistigen und körperlichen Kräfte sind zerstört — er ist impotent.

Wenn die verderbliche Gewohnheit sich einmal befestigt hat, so ist es fast unmöglich ihr zu entsagen. Die Qualen des Opiumessers, wenn ihm sein Reizmittel fehlt, sind eben so schrecklich als sein Entzücken überschwänglich ist, wenn er es genossen hat. Höllenqualen bringt ihm die Nacht, Himmelswonne der Tag; aber nach langem Genuß peinigen ihn Nervenschmerzen, von welchen ihm das Opium selbst keine Erleichterung mehr bringt. Selten erreicht der Opiumesser ein Alter von vierzig Jahren, wenn er sich frühzeitig diesem Genusse ergeben hatte."

Dr. Madden beschreibt die Wirkung des Opiums auf die eingefleischten Theriakis in den Kaffeehäusern von Konstantinopel wie folgt: „Ihre Geberden waren schreckenerregend; diejenigen, welche vollständig unter dem Einflusse des Opiums waren, redeten ohne Zusammenhang, ihr Gesicht war geröthet, ihre Augen hatten einen unnatürlichen Glanz und der ganze Ausdruck ihrer Züge war furchtbar wild. Die Wirkung tritt gewöhnlich in

2 Stunden ein und dauert 4 oder 5 Stunden. Die Dosis schwankt zwischen 3 Gran und einer Drachme. Ich sah einen alten Mann im Laufe von 2 Stunden 4 Pillen, jede zu 6 Gran nehmen. Man sagte mir, daß er seit 25 Jahren Opium esse. Es ist aber ein seltenes Beispiel, daß ein Opiumesser, der früh damit anfängt, das Alter von 30 Jahren überschreitet. Die moralische und physische Schwäche, welche der Aufregung durch dasselbe folgt, ist furchtbar; in kurzer Zeit verliert sich der Appetit, jede Fiber des Körpers zittert, die Muskeln werden unbiegsam, und besonders leiden die Sehnen des Halses. Ich habe zu verschiedener Zeit an diesem Orte Leute mit verdrehtem Halse und verkrümmten Fingern gesehen. Dennoch aber können sie der Gewohnheit nicht entsagen; sie sind elend bis die Stunde ihres täglichen Genusses kommt; wenn aber die beglückende Wirkung des Opiums beginnt, sind sie ganz Feuer und Leben. Einige machen ausgezeichnete Verse, und Andere richten an die Gesellschaft die vortrefflichsten Reden, indem sie sich für Sultane halten, denen alle Harems der Welt zu Gebote stehen."

Der verführerische Einfluß des Opiums und die fast unwiderstehliche Gewalt, mit der es die Gemüther der ihm Ergebenen beherrscht, sind nicht minder wunderbar als das Gefühl von Glück, welches es während seiner Einwirkung auf den Körper hervorbringt. Von dieser verführerischen Macht, die es selbst über die weniger empfängliche und erregbare Organisation der Nordeuropäer gewinnen kann, und von der vollständigen Sklaverei,

in welche es selbst die stärksten Geister unter uns zu schlagen vermag, haben wir zwei merkwürdige Beispiele an dem berühmten Coleridge und an dem Verfasser des „Englischen Opiumessers.“ Viele Jahre lang war Coleridge Sklave des Opiums, und wie er es wurde, beschreibt er selbst in einem Briefe vom April 1814. „Ich kam unbewußt in die verfluchte Gewohnheit hinein. Viele Monate lang war ich wegen geschwollener Kniee bettlägerig gewesen, und unglücklicherweise stieß ich in einem medizinischen Journale auf die Erzählung von der Kur eines ähnlichen Falles durch Einreibung von Laudanum bei gleichzeitiger Anwendung einer innerlichen Gabe. Es wirkte wie ein Zauber, wie ein Wunder. Ich erhielt den Gebrauch meiner Glieder, meines Geistes und meinen Appetit wieder, und das dauerte beinahe 14 Tage lang. Endlich ließ der ungewöhnliche Reiz nach, das Leiden kehrte wieder, ich nahm auf's Neue meine Zuflucht zu dem vermeintlichen Heilmittel, — doch ich mag die traurige Geschichte nicht wiederholen. Genug, ich gerieth in einen Zustand, in welchem Schrecken und feige Furcht vor einem plötzlichen Tode mich überwältigte.“

Als er später in dem Hause eines Freundes in Bristol lebte, vertraute er sich selbst einem Arzte an, und hier beginnt der traurigste Theil seiner Geschichte. Denn während er vorgab, daß er nach ärztlicher Vorschrift die Dosis allmälig vermindere und während seine Freunde sich über seine vollkommene Herstellung freuten, da er schon auf 20 Tropfen täglich herabgegangen sei, kaufte er sich fortwährend heimlich Laudanum und trank es

ebenso reichlich wie vorher! In welchen mächtigen Zauber mußte sein sittliches Gefühl verstrickt sein, daß er sich zu einem so entwürdigenden Betruge erniedrigen konnte! Und wie groß war sein Elend und das Gefühl seiner Ohnmacht, als er selbst schreiben konnte: „Es ist keine Hoffnung! O Gott, wie gern wollte ich mich unter Dr. Fox in seiner Anstalt stellen; denn mein Zustand ist ein Fall von Wahnsinn, nur daß die Geistesstörung in einer äußersten Ohnmacht des Willens und nicht des Verstandes besteht. Sie sagen, ich solle mich aufraffen. Sagen Sie einem Manne, der an beiden Armen gelähmt ist, er solle sie rasch zusammenschlagen, das werde ihm helfen. „„Ach!““ würde er antworten, „„daß ich sie nicht rühren kann, ist ja mein Leiden und mein Elend.““

Einen noch schlimmeren Zustand schildert er in einem anderen Briefe aus demselben Jahre. „Denken Sie sich einen elenden Unglücklichen, der Jahre lang, um seine Schmerzen zu vertreiben, seine Zuflucht zu einem Laster nahm, das sie beständig wiedererzeugt. Denken Sie sich einen Geist in der Hölle, beschäftigt für Andere den Weg zum Himmel aufzuspüren, von dem ihn seine Verbrechen ausschließen! Kurz, denken Sie sich das tiefste Elend, die tiefste Hülfs- und Hoffnungslosigkeit, und Sie mögen dann eine ungefähre Vorstellung von meinem Zustande haben, soweit ein guter Mensch deren fähig ist.“

Coleridge lebte noch zwanzig Jahre, nachdem er dies geschrieben und die böse Gewohnheit besiegt hatte. Aber wer mag sagen, nach welchen Kämpfen und kör-

perlichen wie geistigen Qualen es ihm erst gelang! Auch de Quincey machte sich frei aus seiner Sklaverei, nachdem er siebzehn Jahre Opium gebraucht und acht Jahre lang es gemißbraucht hatte. Er hat uns eine lebendige Schilderung der furchtbaren Versuchungen und Prüfungen hinterlassen, die er aushalten mußte, als er endlich dem Opiumgenuß entsagte. „Am 24. Juni 1822", erzählt er, „begann ich meinen Versuch, nachdem ich vorher den festen Entschluß gefaßt hatte nicht abzulassen, sondern fest zu bleiben, es koste, was es wolle. Monate lang hatte ich täglich 170 bis 180 Tropfen genommen und war zuweilen bis auf 300 und einmal bis auf beinahe 700 hinaufgegangen; bei wiederholten Vorläufern meines letzten Versuchs war ich auch bis auf 100 hinabgestiegen, hatte es aber unmöglich gefunden, es über den vierten Tag auszuhalten, der beiläufig bemerkt, mir immer schwerer geworden ist, als die vorhergehenden drei. Drei Tage lang begnügte ich mich leicht mit 130 Tropfen jeden Tag, am vierten ging ich auf einmal auf 80 hinab. Ich fühlte mich bis zum Lebensüberdruß elend, und einen Monat lang schwankte ich bis zu dieser Grenze hin und her. Dann nahm ich 60 Tropfen und den folgenden Tag enthielt ich mich ganz. Dies war der erste Tag seit fast 10 Jahren, den ich ohne Opium zubrachte.

Neunzig Stunden, d. h. länger als eine halbe Woche, beharrte ich in meiner Entsagung. Dann nahm ich wieder — fragt mich nicht wie viel! Sagt, ihr Strengsten, was würdet ihr gethan haben? Dann enthielt ich mich wieder — nahm etwa 25 Tropfen — enthielt mich und so fort."

Unter vielen Leiden und Versuchungen, die er zum Theil beschrieben hat, blieb de Quincey männlich und Monate lang standhaft und erlangte endlich seine Freiheit wieder. „Ich siegte, aber glaube nicht, Leser, daß meine Leiden nun zu Ende waren. Auch denke nicht, ich sei niedergeschlagen gewesen. Denke mich selbst noch nach Verlauf von vier Monaten in beständiger Aufregung, denke mich als Einen, der mit gebrochenen Gliedern und klopfenden Pulsen sich windet und zuckt, als einen Gefolterten, dessen Qualen William Lithgow, der unschuldigste Dulder der Zeiten Jakob des Ersten, so rührend beschreibt.

Inzwischen fand ich durch keine Arznei Erleichterung außer durch eine einzige, nämlich ammoniakalische Baldriantinkur, die mir von einem ausgezeichneten Edinburger Wundarzt verschrieben wurde."

Aehnliche Wirkungen werden als die Folge des Opiumrauchens in China geschildert. Es scheint also ziemlich gleichgültig zu sein, ob das Opium in der Gestalt fester Pillen oder als flüssiges Laudanum oder in der Form von Dampf genossen wird. Die Dämpfe wirken allerdings unmittelbarer als die anderen Formen des Mittels, die späteren Folgen sind aber nahezu dieselben.

4. Betrag des Opiumverbrauchs. Es ist bis jetzt unmöglich, auch nur annähernd die Menge von Opium abzuschätzen, welche von den verschiedenen Völkern verbraucht wird. Meyen behauptet, der Verbrauch sei bei den Malayen des indischen Archipelagus, in Cochin-

china und Siam und in Indien und Persien so ungeheuer, daß wir ihn unglaublich finden würden, wenn wir eine genaue Angabe darüber erhalten könnten. Wir wissen, daß die ostindische Compagnie jährlich in Indien mindestens 6½ Millionen Pfund Opium von den einheimischen Erzeugern kauft und zu einer marktfähigen Waare verarbeiten läßt, die größtentheils ausgeführt wird. Zur Gewinnung dieses Quantums sind mindestens 450,000 Morgen Land erforderlich, und die Compagnie hat von dem Handel damit eine Einnahme von 3½ Millionen Pfund Sterling (24 Millionen Thaler).

Aber auch der Verbrauch in Indien selbst muß außerordentlich groß sein. Die Rajputs und andere Hindustämme präsentiren ihren Besuchern und Gesellschaften mit derselben freundlichen Zuvorkommenheit Opium, wie man in Europa die Schnupftabaksdose umherreicht (Forbes), und in einigen Gegenden erhalten, wie bereits erwähnt wurde, sogar die Pferde Opium. In dem Territorium der Compagnie wird das Opium nur von concessionirten Personen verkauft, so daß man dort den Gesammtverbrauch sehr gut kennt; über die Menge, welche außerhalb dieses Gebietes konsumirt wird, können wir jedoch keine Angabe machen.

In dem Jahre 1837 bis 38 wurden 3 Millionen Pfund Opium aus Indien nach China eingeführt, und wahrscheinlich ist die Einfuhr seit dieser Zeit beträchtlich gestiegen. Hierzu muß noch das Opium gerechnet werden, welches China auf dem Landwege aus den Ländern erhält, die es im Westen begränzen; so daß der Opium-

verbrauch in China jetzt wahrscheinlich nicht weniger als 4 — 5 Millionen Pfund beträgt, deren Werth sich auf ebenso viel Pfund Sterling beläuft. In demselben Jahre (1837) wurden aus Indien 1½ Millionen Pfund nach den Inseln des indischen Archipelagus und anderen Orten verschifft.

Gegen diese Quantitäten ist natürlich der Verbrauch in Europa sehr unbedeutend; er scheint jedoch im Steigen zu sein. So betrug die Einfuhr nach England:

im Jahre	1839 . . .	41,000	Pfund
„ „	1852 . . .	114,000	„

d. h. sie hat sich binnen 15 Jahren nahezu verdreifacht. Man muß demnach annehmen, daß dieser Stoff entweder neue Anwendungen gefunden hat, oder daß der Verbrauch zu den früheren Zwecken bedeutend größer geworden ist.

Nach de Quincey gab es in England schon vor 30 Jahren viele Opiumesser. Die Personen, die er erwähnt, waren jedoch entweder ausgezeichnete und talentvolle Leute, welche durch Verdauungsbeschwerden zum Gebrauch des Opiums als eines Schmerzenstillers getrieben wurden, oder arme Fabrikarbeiter in Manchester und anderen großen Städten, die an einem Samstagabend mit 1 oder 2 Gran Opium ihre Sorgen zu verscheuchen und ihren Hunger zu stillen suchten. Von Zeit zu Zeit ist die Meinung aufgestellt worden, daß das Opiumessen in England allgemeiner werde, und es kommen allerdings hin und wieder einzelne unzweifelhafte Fälle eines starken

Opiumgenusses vor*), doch fehlt es noch gänzlich an statistischen Angaben, durch welche die Behauptung in ihrer Allgemeinheit unterstützt würde, daß der Verbrauch des Opiums als eines narkotischen Genusses eine größere Verbreitung erlangt habe oder zu erlangen im Begriffe sei.

Ein anderer schädlicher Gebrauch des Opiums findet jedoch, wie unzweifelhaft nachgewiesen ist, sehr allgemein statt. In den großen Fabrikstädten von Lancashire pflegen die Mütter, die in den Fabriken arbeiten, ihre Kinder an Wärterinnen auszugeben, von welchen diese sehr häufig durch Opium beruhigt und eingeschläfert werden. Nach Clay gebrauchten im Jahre 1843 in der Stadt Preston allein mehr als 1600 Familien Godfreys Cordial oder andere gleich schädliche Mixturen zu diesem Zwecke, und bei einer Begräbnißkasse in jener Stadt „starben 64 Procent der Mitglieder unter 5 Jahren.“ Offenbar hängt diese große Sterblichkeit unter den Kindern mit dem Gebrauch des Opiums zusammen.

In Morning Chronicle wurden die Wirkungen, welche das Opium auf Kinder hat, wie folgt geschildert:

---

*) Im September 1853 starb ein Kind, dem die Mutter, weil es unwohl war, ein Stück rohes Opium zum Saugen in den Mund gesteckt hatte. Bei der Mittheilung dieser Thatsache in den Zeitungen wurde hinzugefügt, daß die Mutter und ihre ganze Familie Opiumesser seien und, obgleich nur Arbeitsleute, doch wöchentlich 4 Schilling (1⅓ Thlr.) für Opium ausgäben. Bei meinen häufigen Besuchen der ländlichen Distrikte habe ich in Schottland nie gehört, daß man sich dort des Opiums als eines narkotischen Genusses bediene, und in England bloß von einem Kirchspiele.

„Die Folgen dieses Verfahrens, die Kinder zu betäuben, sind Gehirnerweichung und eine große Zahl von Drüsen- und Eingeweidekrankheiten. Das Kind versinkt nach und nach in einen Zustand der Erstarrung und zehrt, mit Ausnahme des Magens, zu einem Skelette ab. Eine Frau sagte: Der einschläfernde Stoff macht, daß sie den ganzen Tag hindußeln, ohne nach Nahrung zu verlangen. Sie verzehren sich, bekommen dicke Köpfe und sterben."

5. Die chemischen Bestandtheile des Opiums. — Von allen Pflanzenextrakten oder eingedickten Pflanzensäften, die in der Medizin gebraucht werden, ist vermuthlich das Opium hinsichtlich seiner chemischen Bestandtheile am besten bekannt. Es sind zahlreiche und gründliche Untersuchungen über seine Wirkungen und seine Zusammensetzung angestellt, und die Resultate füllen viele Seiten unserer neueren Werke über organische Chemie. Ein wie zusammengesetzter Stoff selbst das reinste Opium ist, mag der Leser aus dem erschrecklichen Verzeichniß der eigenthümlichen Stoffe schließen, welche man darin gefunden hat. Außer den bekannteren Stoffen, wie Gummi, Schleim, Harz, Fett, Kautschuck, flüchtiges Oel u. s. w., enthält es Morphium, Narkotin, Codeïn, Narceïn, Thebaïn, Opianin, Mekonin, Pseudomorphin, Porphyroxin, Papaverin und Mekonsäure, also 11 eigenthümliche organische Verbindungen, die fast in jeder Probe reinen Opiums alle in größerer oder geringerer Menge vorhanden sind.

Von allen diesen Stoffen ist der wirksamste das

gegenwärtig fast allgemein bekannte Morphium oder Morphin. Die besten Opiumsorten enthalten von diesem unschätzbaren Arzneistoffe nicht weniger als zehn Procent. Es ist farblos, geruchlos und fast unlöslich in Wasser, besitzt aber einen außerordentlich bittern, unangenehmen Geschmack und alkalische Eigenschaften. Es hat eine mächtige narkotische und giftige Wirkung, besänftigt nervöse Aufregung, stillt die Schmerzen und erregt in großen Gaben genommen ein merkwürdiges Jucken der Haut. Einige behaupten, es übe auf den Körper alle die Wirkungen aus, welche das natürliche Opium hat. Dies ist jedoch nicht allgemein der Fall. Auch hat man, glaube ich, nirgends versucht, diese reine chemische Verbindung, die eine feste chemische Zusammensetzung und unveränderliche und sichere physiologische Wirkungen hat, statt des rohen und unsicheren Opiums zur Erregung des angenehmen Opiumrausches anzuwenden. Der Grund hiervon ist offenbar, daß die volle und eigenthümliche Wirkung des natürlichen Opiums durch den vereinigten und gleichzeitigen Einfluß aller seiner Bestandtheile entsteht, deren jeder die Wirkungen modificirt, welche die andern für sich allein haben würden.

Von drei der obengenannten Bestandtheile weiß man, daß sie narkotisch und giftig sind, nämlich vom Morphium, dem Codeïn und dem Thebaïn. Das Codeïn bringt in einer Gabe von 5 oder 6 Gran genommen bei manchen Personen einen Zustand der Aufregung hervor, welcher dem des Rausches ähnlich ist. Die besondere Wirkung der anderen Bestandtheile auf den Körper ist noch un=

bekannt oder nicht gehörig festgestellt. Es ist merkwürdig, daß wie lange auch das Opium als Medizin und als narkotischer Genuß in Gebrauch ist, und wie viele Meinungen über seine Wirkung von berühmten Aerzten aufgestellt worden sind, eine genaue Kenntniß seines Einflusses auf den Körper noch immer fehlt, so daß wir nach Dr. Pereira's Worten „viel Zeit und unnütze Spekulationen sparen können, indem wir gleich von vornherein unsere Unwissenheit über diesen Punkt bekennen." So weit ist die Physiologie noch zurück, wo unsere Chemie schon ziemliche Fortschritte gemacht hat.

Ohne Zweifel ist es die zusammengesetzte Beschaffenheit des Opiums, welche die Lösung der physiologischen Frage so schwierig macht. Das rohe Opium enthält, wie erwähnt, beinahe ein Dutzend verschiedener Stoffe bald in größerer bald in geringerer Menge; die Wirkungen einer solchen Mischung dürfen wir kaum hoffen in allen Fällen befriedigend erklären zu können.

6. Durchschnittliche Zusammensetzung des Opiums. — Das Verhältniß der verschiedenen wirksamen Bestandtheile des Opiums, wie es im Handel vorkommt, ist sehr veränderlich. Das Land und der Boden, in welchem der Mohn gebaut wurde, die Spielart desselben, der Grad der Reife, welche der Mohnkopf hatte als die Einschnitte gemacht wurden, die Witterung bei der Gewinnung des Saftes, die Art des Trocknens und seine weitere Zubereitung für den Verkauf — alle diese Umstände haben Einfluß auf die Zusammensetzung des Opiums und modificiren also seine Wirkung auf

den menschlichen Körper. Das Opium von Smyrna gilt im Ganzen auf den europäischen Märkten für das beste, aber selbst bei diesem schwankt der Gehalt an Morphium zwischen 4 und 11 Procent.

Mulder erhielt als Mittel aus 5 Analysen von Opium aus Smyrna folgende durchschnittliche Zusammensetzung:

Morphium	6,3	Procent
Narkotin	7,7	„
Codeïn	0,7	„
Narceïn	9,0	„
Mekonin	0,6	„
Mekonsäure	6,1	„
Fett	2,2	„
Kautschuk	4,5	„
Harz	2,7	„
Extraktivgummi . .	5,3	„
Gummi	21,7	„
Schleim	18,7	„
Wasser und Verlust .	14,5	„
	100	Procent.

Außer diesen Stoffen finden sich in geringer Menge im Opium noch 5 andere Stoffe, welche erst seit Mulders Analyse aufgefunden sind, nämlich: Thebaïn, Opianin, Pseudomorphin, Porphyroxin und Papaverin.

Das Morphium bestimmt als der wirksamste und daher auch werthvollste Bestandtheil hauptsächlich den Marktwerth der verschiedenen Opiumsorten. Daher ist das beste indische Opium geringer als das türkische, da es nie mehr als 5 Procent Morphium enthält. Es ist indeß reicher an dem weniger geschätzten Narkotin. Auch

das persische Opium ist arm an Morphium. Diese Thatsachen zeigen, daß, obgleich das Opium vorzugsweise in warmen Ländern gewonnen und verbraucht wird, das warme Klima allein einen reichen Gehalt an Morphium nicht verbürgt, welches auch sonst seine Wirkung auf den Mohn sein möge; im Gegentheil hat man in Opium, das in England und Deutschland gewonnen wurde, mehr Morphium als in dem des Handels gefunden, und französisches Opium hat sogar 16 bis 28 Procent von diesem Bestandtheil geliefert.

Diese reiche Morphiumausbeute ist jedoch mehr von wissenschaftlichem als von ökonomischem Interesse, da die hohen Löhne und die Veränderlichkeit des Klimas bei uns eine vortheilhafte Opiumproduktion unwahrscheinlich machen. In einigen Theilen Frankreichs verhält es sich vielleicht anders; nach neueren Versuchen soll es möglich sein, der Mohnart, welche dort bereits des Samens wegen angebaut wird, eine Opiumernte abzugewinnen, deren Kosten sich nur auf ein Viertel von dem Werthe des Produkts belaufen; und da die Samenernte durch vorsichtiges Einschneiden der Mohnköpfe nicht beeinträchtigt wird, und so die gewöhnlichen Bestellungskosten deckt, so glauben Viele, daß die Einsammlung des Opiums der Landwirthschaft in Frankreich sehr förderlich sein werde.

Hinsichtlich der physiologischen Wirkungen des Morphiums und seiner Verbindungen ist der Umstand höchst merkwürdig, daß sie, obgleich sie für den Menschen so giftig sind, von Thieren vergleichungsweise ohne Nachtheil und in großen Gaben verschluckt werden können.

Für einen erwachsenen Mann ist 1/8 Gran Morphium — oder 1/4 Gran essigsaures oder salzsaures Morphium eine volle Dosis, ein Affe nahm aber in einem einzigen Monat 500 Gran Morphium. Es geht ruhig durch den Urin mit ab, der bei dem erwähnten Affen zuweilen 1 Procent von diesem Stoffe enthielt. (Flandin.)

Auch beim Menschen gehen die wirksamen narkotischen Bestandtheile des Opiums nicht selten auf ähnliche Weise fort. Man hat Morphium im Urin von Ammen nachgewiesen, welche viel Laudanum nahmen, und Kinder sind durch deren Milch vergiftet worden. Das Morphium theilt die Eigenschaft, daß es zum Theil unzersetzt wieder vom thierischen Körper ausgeschieden werden kann, mit vielen andern narkotischen Stoffen, z. B. mit denen der Belladonna, des Bilsenkrauts, des Stechapfels und des giftigen Fliegenschwamms, sowie mit manchen anderen Arzneistoffen.

In Indien wird das Opium, wie schon früher erwähnt, mit einem Erlaubnißschein zum Verkauf ausgegeben, aber es wird, bevor es den Kleinhändler erreicht, durch so viele Zusätze verschiedener Art verdünnt, daß es nicht den dreißigsten Theil von der berauschenden Kraft des natürlichen Opiums hat. (Hooker.) In Java, wo es ebenfalls ein Regierungsmonopol bildet, wird es an chinesische Händler verkauft, die verpflichtet sind, es in einem bestimmten Verhältnisse, das sich nach seiner Qualität richtet, mit Tabak und Betel zu vermengen und es in diesem Zustande zu einem festen Preise zu verkaufen. So zubereitet heißt es Tandu, und wird es in großer Menge konsumirt. Die Opiumhäuser dürfen

jedoch bloß bei Tage geöffnet werden, um so viel als möglich den üblen Folgen von etwa vorfallenden Streitigkeiten vorzubeugen.

7. Der Einfluß der Racenverschiedenheit und Körperbeschaffenheit auf die Wirkungen des Opiums. — Diese Vorsichtsmaßregel ist in Java um so nothwendiger, als das Opium auf die Javanesen, die Malayen und die Neger eine ganz besonders aufregende Wirkung hat. Obgleich Coleridge und de Quincey beide die Wirkungen des Opiums mit so glühenden Farben schildern, so wird doch der europäische Opiumesser im Allgemeinen durchaus nicht in dieselbe außerordentliche Aufregung des Körpers und des Geistes versetzt. Die gewöhnliche Wirkung des Opiums ist nach Dr. Christison „nur die, daß es Trägheit und Verdrossenheit vertreibt, und den Opiumesser in den Augen seiner Freunde zu einem thätigen und umgänglichen Menschen macht."

In der Türkei und in Persien sind, wie wir gesehen haben, die gewöhnlichen Wirkungen des Opiums ganz andere, und noch heftiger sind sie im indischen Archipelagus und bei einigen afrikanischen Stämmen.

„Die Javanesen", erzählt Lord Macartney, „gerathen durch eine außergewöhnliche Dosis von Opium in einen Zustand der Raserei und tollkühner Wuth. Sie bekommen dadurch einen künstlichen Muth, und wenn sie zugleich durch Mißgeschick oder getäuschte Hoffnungen gereizt sind, so erstechen sie nicht bloß den Gegenstand ihres Hasses, sondern fallen Jeden an, der ihnen in den Weg kommt, bis die Selbsterhaltung es

nothwendig macht, sie zu tödten." Indem sie so umherrennen, schreien sie Amok, Amok! was so viel als tödte, tödte! heißt.

Bei den Malayen soll die Wirkung des Opiums der Art und dem Grade nach beinahe ebenso heftig sein. Auch bei den Negern wirkt zwar das Opium auf verschiedene Individuen verschieden, wie bei anderen Racen, zeigt aber immer sehr auffallende Wirkungen, wie sie bei uns nur in seltenen Fällen an Personen von ungewöhnlich großer Nervenreizbarkeit beobachtet werden.

Der Einfluß, welchen die Racenverschiedenheiten sowohl auf die Wirkung gewisser Stoffe, die wir in den Magen bringen, als auf die Vorstellungen und den Gedankengang haben, welche die Außenwelt in uns hervorruft, ist nicht der Art, sondern bloß dem Grade nach von dem ähnlichen Einflusse der verschiedenen Körperbeschaffenheit bei Individuen derselben Race verschieden, und er erscheint uns nur zuweilen besonders auffallend und wunderbar, weil er so mächtig und groß ist. Bei jeder Medizin, die wir einnehmen oder verschreiben, und wenn wir unseren Freunden gute oder schlimme Nachrichten mitzutheilen haben, ziehen wir den Einfluß der Konstitution in Betracht; seltener berücksichtigen wir den Racenunterschied beim Verkehr mit fremden Nationalitäten, und wenn wir ihr Benehmen und ihre Handlungen unter gegebenen Umständen kritisiren.

Ein merkwürdiges Beispiel von der Wirkung, welche eine Mischung verschiedener Stoffe auf den menschlichen Körper haben kann, wenn er sich in einem Krankheits-

zustande befindet, liefert eine Mixtur von Opium mit ätzendem Quecksilbersublimat, deren sich die eingefleischten Opiumesser des Orients bedienen. Das Opium verliert in seiner gewöhnlichen Gestalt nach und nach seine Wirkung, und man muß die Dosis daher von Zeit zu Zeit vergrößern. Auf die Dauer hilft aber auch dieses Mittel bei den alten Opiumessern in Konstantinopel nicht mehr, und sie nehmen dann ihre Zuflucht zu dem giftigen ätzenden Quecksilbersublimat. Zuerst setzen sie ihrer täglichen Opiumgabe nur eine sehr geringe Menge von diesem Stoffe zu, gehen aber nach und nach bis zu zehn Gran täglich hinauf, welche Grenze zu überschreiten in den meisten Fällen für gefährlich gehalten wird. Diese Mischung wirkt auf ihren Körper, wenn keiner der beiden Bestandtheile für sich allein die Schmerzen vertreibt und Erheiterung bringt. Indessen verlängert diese neue Arznei nur auf kurze Zeit den künstlichen Genuß, welcher für den Theriaki ein Lebensbedürfniß geworden ist, und er beschließt dann sein Dasein um so trauriger.

8. Vergleichung des Opiums mit dem Wein. — Schon oben wurde bemerkt, daß mäßige Gaben von Opium ähnlich wie unsere Weine und geistigen Getränke wirken, und daß die Chinesen sich seiner als Ersatz derselben bedienen. Hiermit soll nicht gesagt sein, daß die physiologischen Wirkungen des Opiums genau dieselben sind wie die des Alkohols, obgleich beide Stoffe in der Regel zu demselben Zwecke, nämlich als Sorgenbrecher, genossen werden. Im Gegentheil unterscheiden sich die

Wirkungen des Opiums und der geistigen Getränke in mancher Hinsicht.

Der „Englische Opiumesser“ zählt einige von diesen Unterschieden nach seiner Erfahrung, wie folgt auf:

„Der Wein beraubt den Menschen seiner Selbstbeherrschung, — das Opium kräftigt sie in hohem Grade; der Wein trübt und verwirrt das Urtheil, und giebt der Verachtung oder der Bewunderung, der Liebe und dem Hasse des Trinkers eine unnatürliche Stärke — durch den Genuß von Opium gelangen alle Geistesfähigkeiten zum Gleichgewicht und zu ruhiger Klarheit, und was das Temperament und die moralischen Gefühle betrifft, so ertheilt es den Empfindungen bloß den Grad von Wärme, der von der Vernunft gebilligt wird, und wahrscheinlich immer die Folge einer urkräftigen und vorsündfluthlichen Gesundheit sein würde. Mit einem Worte, der Berauschte ist und fühlt sich in einem Zustande, der dem rein menschlichen — zu oft leider viehischen — Theile seiner Natur das Uebergewicht giebt, während der Opiumesser (vorausgesetzt, daß er nicht an einer Krankheit oder anderen entfernten Nachwirkungen des Opiums leidet) fühlt, daß der göttliche Theil seiner Natur in ihm waltet; das heißt, seine göttlichen Gefühle sind in einem Zustande ungetrübter Heiterkeit, und über Alles verbreitet sich das Licht der majestätischen Vernunft.“

Wir müssen dieser Schilderung des „Opiumessers“ so viel Freiheit zu Gute halten, als man in der Regel

poetischen Schriftstellern verstattet, die nach Effekt streben und ungewöhnliche und überraschende Behauptungen nicht sehr ängstlich vermeiden.

9. Ist Opium nothwendig schädlich? — Wir sind gewohnt, den Opiumgenuß schlechthin als ein Laster anzusehen, und obgleich man in das andere Extrem verfallen würde, wenn man der Lobrede de Quincey's ohne Weiteres beistimmen wollte, so muß man doch zugestehen, daß man im Ganzen die Aufmerksamkeit zu sehr auf die Ausartungen des Opiumgenusses zu richten, und vielleicht zu vorschnell über seine allgemeinen Wirkungen zu urtheilen pflegt. Dr. Burnes, der lange Resident in Kutsch und am Hofe von Scinde war, sagt, daß die Eingebornen im Allgemeinen nicht sehr vom Gebrauch des Opiums leiden, und daß es weder die körperlichen Kräfte noch die Energie des Geistes in dem Grade zerstöre, wie man sich gewöhnlich vorstelle. Hinsichtlich der Chinesen bemerkt Dr. Macpherson, daß sie, obgleich die Gewohnheit des Opiumrauchens unter Armen und Reichen herrscht, dennoch kräftige muskulöse und athletische Leute sind, und daß die unteren Klassen intelligenter und bei weitem gebildeter sind als bei uns. Ja es giebt Männer, welche die Wirkungen des Opiumgenusses in Asien lange beobachtet haben, und soweit davon entfernt sind, ihn als ein nicht zu entschuldigendes Laster anzusehen, daß sie vielmehr dem allgemeinen Gebrauche des Opiums vor dem Genusse geistiger Getränke geradezu den Vorzug geben. So schreibt Dr. Eatwell, ein Beamter der ostindischen Compagnie, dessen sehr ausgedehnte Kenntnisse

hinsichtlich der Geschichte und der Wirkungen des Opiums anerkannt sind, wie folgt:

„Die Frage ist nicht, welches die Wirkungen des Opiums sind, wenn es im Uebermaß genossen wird, sondern welchen Einfluß es bei **mäßigem** Genuß auf den moralischen und physischen Zustand der Massen hat, die sich seiner regelmäßig, sei es als eines Reizmittels, um den Körper zur Ertragung von Anstrengungen zu befähigen, sei es als eines Beruhigungs- und Stärkungsmittels nach geistiger und körperlicher Arbeit bedienen. Ich habe drei Jahre in China gelebt und kann versichern, daß man die Wirkungen eines übermäßigen Opiumgenusses nicht häufig beobachtet, und daß, wenn solche Fälle vorkommen, die Gewohnheit sehr oft durch eine schmerzliche chronische Krankheit veranlaßt worden ist, deren Qualen zu entgehen der Leidende zu diesem Mittel seine Zuflucht nahm. Daß dies nicht immer der Fall ist, gestehe ich gern ein, und es giebt gewiß Viele, welche der Gewohnheit in einem eben so verderblichen Grade und eben so sklavisch ergeben sind, wie unsere Trunkenbolde dem Genusse alkoholischer Getränke. Indessen kommen diese Fälle niemals vor die Oeffentlichkeit. Bei der Masse des Volks sieht man, wie ich wiederholen muß, keine schädlichen Wirkungen. Die Leute sind durchschnittlich von einem muskulösen und wohlgebildeten Schlage, und die arbeitenden Klassen sind im Stande, in brennender Hitze und in einem ungesunden Klima große und langdauernde Anstrengungen zu ertragen. Ihre Stimmung ist fröhlich und friedlich, und man hört

selbst bei den unteren Ständen selten Zank und Streit, während sie hinsichtlich ihrer geistigen Bildung einen hohen Platz unter den Orientalen einnehmen.

Ich schließe daher mit der Bemerkung, daß für die Behauptung, der mäßige Gebrauch des Opiums habe schädlichere Folgen für den Körper als der mäßige Gebrauch geistiger Getränke, die Beweise noch fehlen, während es zugleich gewiß ist, daß der Mißbrauch des ersteren weniger schreckliche Folgen für das Opfer hat und für die Gesellschaft im Ganzen nicht so schädlich ist, als der Mißbrauch der letzteren."

Der Inhalt dieses Zeugnisses ist also im Wesentlichen, daß die Wirkungen des Opiumessens und des Opiumrauchens in China nicht so traurig sind als wir uns gewöhnlich vorstellen. Indessen hält Dr. Eatwell dem Opium keine Lobrede wie de Quincey. Er entschuldigt den Genuß, ohne ihn seinen Lesern zu empfehlen.

10. Praktische Folgerungen. — Als Ergebniß der obigen Mittheilungen können wir etwa folgende Sätze aufstellen:

Erstens ist es gewiß, daß das Opium gleich den spirituösen Getränken sehr traurige, für Leib und Seele verderbliche Wirkungen auf diejenigen hat, welche sich seinem Genusse ganz ergeben.

Zweitens steht ebenfalls fest, daß es möglich ist, sich seiner Jahre lang in kleinen Dosen als eines narkotischen Genusses zu bedienen, ohne Sklave desselben zu werden und ohne daß es eine schädliche Wirkung auf die Gesundheit zu haben scheint. Dennoch ist es

Drittens der verführerischste von allen narkotischen Genüssen, so daß es gefährlich ist, mit diesem Stoffe bekannt zu werden. Zuweilen kann selbst die Gewißheit des Todes und aller der schrecklichen Leiden, welche ihm in diesem Falle vorhergehen, das Opfer von dem Gebrauch desselben nicht zurückhalten, und der Opiumesser antwortet denen, die ihn warnen, kalt, „daß gegen die Wonne des Opiumgenusses nichts Anderes in Betracht komme.“ (Pouqueville.)

Viertens verursacht die Entsagung Qualen der Seele und des Körpers, welche auch aus den Entschlossensten Feiglinge machen können, wie dies das Beispiel Coleridges und de Quincey's lehrt.

Einen so gefährlichen Stoff anders als auf ärztliche Anweisung zu gebrauchen, muß daher der besonnene Mann gewiß Bedenken tragen. Denn wer möchte mit Zuversicht von sich behaupten dürfen, daß er künftig Kraft und Selbstbeherrschung genug besitzen werde, um der Lockung zu wiederholtem Genuß zu widerstehen, wenn vielleicht nicht bloß der Körper, sondern auch schon die Energie des Willens zu leiden anfängt.

VI. Als Surrogate des Opiums dienen in verschiedenen Ländern folgende Pflanzen:

1. Die Muracuja ocellata oder der Bullenhuf, wird in Jamaika holländisches Laudanum genannt, weil man gewissen Theilen der Pflanze ganz dieselben Kräfte, wie dem Mohn zuschreibt. Vorzugsweise benutzt man die Blüthen, die man, mit Wein oder Branntwein übergossen oder in Pulverform damit gemischt, als ein

unschädliches, aber sehr wirksames Narkotikum ansieht (Brown).

2. Der Salat. In Europa können die verschiedenen Arten des Salats (Lactuca) in gewissem Grade den Mohn ersetzen. Der Saft dieser Pflanzen hat eingetrocknet große Aehnlichkeit mit dem Opium. Wenn man den Stengel einer Salatpflanze, die eben zur Blüthe aufschießt, mit einem Messer ritzt, so quillt daraus ein milchartiger Saft hervor. Dieser Saft wird an der Luft allmälig braun und trocknet zu einer bröcklichen Masse zusammen, deren Geruch stark narkotisch ist und an den des Opiums erinnert. Sie schmeckt zuerst bloß etwas stechend, hinterläßt aber wie das Opium einen langdauernden bitteren Nachgeschmack. Auf das Gehirn wirkt sie wie das Opium, auch bewirkt sie Schlaf.

Die rohe Masse hat den Namen Lactucarium erhalten. Wasser löst davon wie beim Opium ungefähr die Hälfte auf, und in diesem löslichen Theile steckt ihre narkotische Kraft. Für den hauptsächlichsten wirksamen Bestandtheil hält man einen eigenthümlichen Stoff, das Lactucin, von dem die Masse ungefähr ein Viertel ihres Gewichts enthält. Es finden sich jedoch noch andere wirksame Stoffe darin, deren chemische Beschaffenheit und physiologische Wirkung noch nicht genau erforscht ist.

Das Lactucarium wird in der Medizin zu ähnlichen Zwecken wie das Opium angewandt, und manche Aerzte haben sehr gute Wirkungen davon beobachtet. Seine Zusammensetzung scheint jedoch sehr von der Beschaffenheit des dazu verwandten Salats und der ver-

schiedenen Bereitungsweise abzuhängen, da andere Aerzte nur geringe Wirkungen erfahren haben. In Folge davon ist seine medizinische Anwendung auch nur beschränkt; in desto größerer Menge genießen wir seine Bestandtheile im Salat, und es ist in der That einer von den narkotischen Stoffen, deren Genuß Viele unbewußt ergeben sind. Wenn man Salat ißt, so verzehrt man mit den Blättern auch den Milchsaft, der eingetrocknet das Lactucarium liefert, und viele Leser werden daher bei aufmerksamer Beobachtung finden, daß ein reichlicher Genuß von Salat merklich auf ihren Kopf wirkt. Abends genossen befördert der Salat den Schlaf, während des Tages übt er einen beruhigenden und besänftigenden Einfluß aus und wirkt er der Nervenreizbarkeit entgegen. Dessenungeachtet werden es freilich die meisten Liebhaber des Salats sehr übelnehmen, wenn man ihnen sagt, daß sie ihn hauptsächlich wegen derselben Eigenschaft lieben, welche den Türken und Chinesen ihr Opium so werth macht, daß ihr Appetit auf Salat sich blos dem Grade nach von der krankhaften Opiumgier des eingefleischten Theriaki unterscheidet; kurz daß sie nur wenig besser als die Opiumesser und Opiumraucher sind.

3. Die syrische Raute. — Die Samen von Peganum Harmala, der syrischen oder Steppenraute, werden von den Türken als Gewürz und zum Rothfärben benutzt, dienen aber auch außerdem als Narkotikum an Stelle des Opiums und Hanfs. In welcher Ausdehnung die letztere Anwendung gegenwärtig stattfindet, ist mir nicht bekannt, indessen berauschte sich

nach Belonius der türkische Sultan Soliman mit diesen Samen.

Ihre wirksamen Bestandtheile scheinen vorzüglich in ihrer äußeren Hülse enthalten zu sein, in welcher Fritsche in neuerer Zeit zwei interessante eigenthümliche Stoffe gefunden hat, die er Harmin und Harmalin benennt. Die chemischen Eigenschaften dieser Stoffe sind ziemlich genau untersucht, nicht so ihre physiologische Wirkung auf den Körper, so daß wir über die eigentliche Ursache der berauschenden Kraft jener Samen noch im Dunkeln sind.

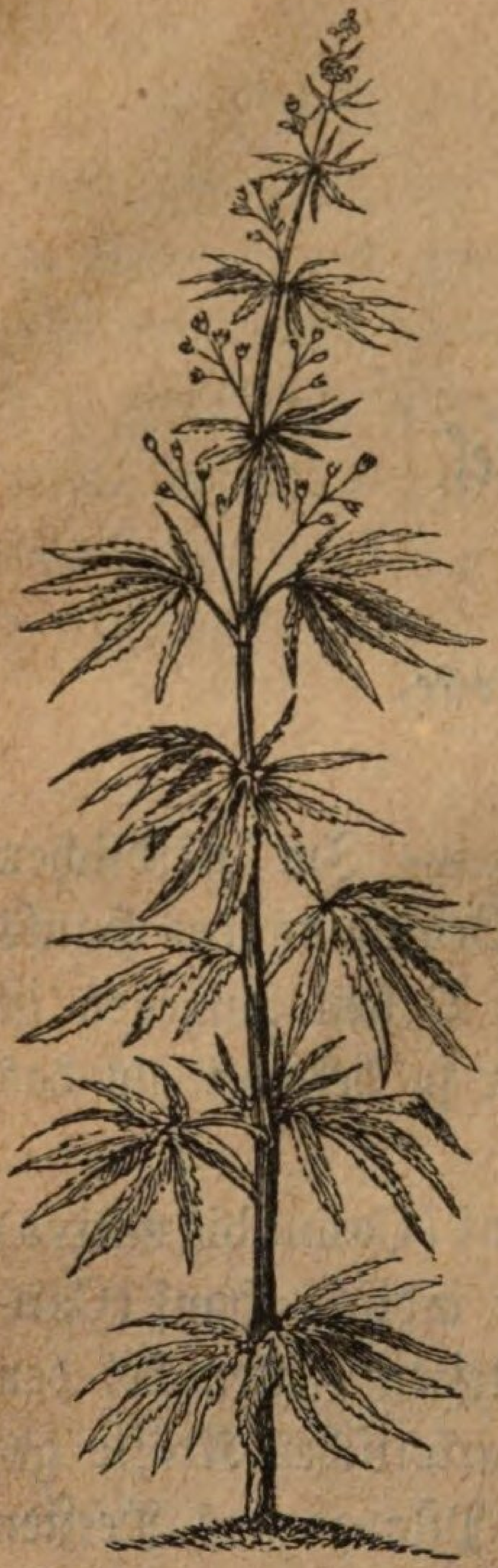
Viertes Kapitel.

Die narkotischen Stoffe.

VII. Der indische Hanf. — Im nördlichen Europa weiß man wenig von der Benutzung des Hanfs als eines narkotischen Genusses; im Orient hingegen ist er dem sinnlichen Vergnügling eben so bekannt als das Opium.

Unser gemeiner europäischer Hanf (Cannabis sativa) (Fig. 67) ist dieselbe Pflanze wie der indische Hanf (Cannabis indica), der schon in den ältesten Zeiten bei den Völkern des Ostens wegen seiner narkotischen Kräfte gepriesen war. Nach Europa ist die Pflanze aus Persien gekommen, und dieses Land oder Indien wird für ihr Vaterland gehalten. Sie hat indeß wie der Tabak und die Kartoffel eine merkwürdige Fähigkeit, sich den Unterschieden des Klimas und des Bodens zu akkommodiren. So wird sie jetzt nicht blos in den Ebenen von Persien, Indien und Arabien, sondern auch in Afrika von Algier bis zum Kap der guten Hoffnung, in Amerika in allen

Fig. 67.



Cannabis sativa — Der Hanf.
Maßstab: 1 Zoll auf 2 Fuß.

nordöstlichen Staaten und in den Ebenen von Brasilien und in Europa fast in jedem Lande bis nach dem nördlichen Rußland hin gebaut. Für Rußland bildet der Hanf sogar bis nach Archangel hinauf einen wichtigen Ausfuhrartikel und die englischen Fabrikanten pflegen von dort einen großen Theil ihres Bedarfs zu beziehen.

Der Saft dieser Pflanze enthält wahrscheinlich in allen Ländern ein eigenthümliches narkotisches Harz, in kältern Gegenden ist jedoch der Gehalt daran so gering, daß er gewöhnlich der Beobachtung entgeht. Auch bei uns hat indeß die ganze Pflanze einen eigenthümlichen Geruch, der zwar nicht Jedem unangenehm ist, von dem aber doch viele Personen Kopfschmerzen und Schwindel bekommen, wenn sie sich lange in einem Hanffelde aufhalten. Wahrscheinlich ist dies einem flüchtigen narkotischen Stoffe zuzuschreiben, den die Pflanze in geringer Menge ausdünstet. Auch ist ihr Geruch manchen Insekten zuwider; wenigstens hat man bemerkt, daß einzelne Hanfpflanzen die Kohlfelder bis in eine Entfernung von mehr als 40 Fuß vor dem Kohlweißling

schützen. In den wärmeren Ländern des Ostens ist der Harzgehalt des Hanfs so groß, daß es von selbst in merklicher Menge aus den Blüthen, Blättern und jungen Zweigen der Pflanze ausschwitzt. Schon der Tabak und der Mohn lieferten uns Beispiele, wie sehr das Verhältniß der wirksamen Bestandtheile einer Pflanze vom Klima abhängt, und bei der Hanfpflanze ist dieser Einfluß noch auffallender. Sie kommt im Norden sehr gut fort und liefert hier eine vortreffliche Faser, aber keine nachweisbare Menge von narkotischem Harz; in heißen Ländern gedeiht sie noch besser und üppiger, aber ihre dort werthlose Faser bleibt unbeachtet, und nur wegen des Harzes, das sie liefert, wird sie geschätzt und angebaut.

1. Die Einsammlung des Harzes findet in Indien auf verschiedene Weise statt. In Nepaul sammelt man es mit der Hand wie das Opium; das so gewonnene Harz ist sehr rein und steht in hohem Werthe; der Name dafür ist Momia oder Wachschurrus. Es bleibt selbst nach fortgesetztem Trocknen weich und hat einen angenehm narkotischen Geruch, der stark und aromatisch wird, wenn man es erhitzt. Sein Geschmack ist etwas heiß, bitterlich und scharf, hat aber etwas Balsamisches. In Mittelindien laufen Männer mit übergehängten Schurzfellen bekleidet rückwärts und vorwärts durch die Hanffelder, indem sie die Pflanzen heftig schlagen. Hierdurch löst sich das Harz von den Pflanzen ab und bleibt an den Schurzfellen hängen. Von diesen wird es nachher abgekratzt, und man erhält so den gewöhnlichen Churrus von Kabul, der wohlfeiler als die Momia ist. An an=

deren Orten spart man die Lederschürzen und sammelt das Harz auf der nackten Haut. In Persien preßt man die Pflanze gegen grobes Zeug, und kratzt nachher das Harz von diesem ab, worauf es in einer geringen Menge warmen Wassers geschmolzen wird. Der Churrus von Herat wird für eine der besten und kräftigsten Sorten gehalten.

Zuweilen wird auch die ganze Pflanze wegen des Harzes, das sie enthält, eingesammelt und getrocknet. Geschieht dies in der Blüthezeit, so wird sie Gunjah genannt. In dieser Gestalt wird sie auf den Märkten von Kalkutta in etwa drei Zoll dicken Bündeln verkauft, von denen jedes 24 Pflanzen enthält. Die größeren Blätter und Samenkapseln führen von dem Stengel getrennt den Namen Bang, Subdschie oder Sidhie, werden aber für geringer als die Gunjah gehalten. Die Spitzen und zartesten Theile der Pflanze, die Blüthe und selbst die Blüthenpistille werden ausgelesen und sind allein getrocknet sehr kräftig und geschätzt. Die Samen werden soviel ich weiß nie als Narkotikum benutzt. In einigen medizinischen Werken werden sie als krampfstillend und schmerzlindernd beschrieben; wenn sie aber wirklich diese Eigenschaft haben, so kann es nur in sehr geringem Grade sein, und sie sitzt dann vermuthlich wie bei der syrischen Raute in der Hülse und nicht in den Samen selbst.

Mit Alkohol gekocht giebt die Gunjah nicht weniger als ein Fünftel ihres Gewichts an Harz, und man hat daher dieses Verfahren, es in einem reinen Zustand zu gewinnen, als das wirksamste und wohlfeilste empfohlen;

es ist mir jedoch nicht bekannt, daß es irgendwo im Orient angewendet würde.

2. Die verschiedenen Formen, in welchen der Hanf gebraucht wird. Schon bei den alten Sarazenen führten die gebräuchlichsten Hanfpräparate die Namen Haschisch, Haschasch und Huschisch, unter denen sie noch jetzt bei den Arabern, in einigen Theilen der Türkei und in ganz Syrien bekannt sind. Die gewöhnlichste Form des Haschisch, welche allen übrigen zu Grunde liegt, wird bereitet, indem man die Blätter und Blüthen des Hanfs mit Wasser und einer gewissen Menge frischer Butter sieden läßt und den Absud, nachdem er bis zur Dicke eines Syrups eingedampft worden ist, durch ein Tuch seihet. Die Butter sättigt sich auf diese Weise mit dem wirksamen Harzstoffe des Hanfs und erhält dadurch eine grünliche Farbe. Dies Präparat behält seine Eigenschaften viele Jahre lang, wird jedoch etwas ranzig. Sein Geschmack ist sehr unangenehm, und man nimmt es daher selten für sich allein, sondern mischt es mit Konfituren und aromatischen Stoffen, wie z. B. mit Kampher, Gewürznelken, Muskatnüssen, Macis, Ambra und selbst mit Moschus, so daß es eine Art Latwerge bildet. Bei den Mauren wird ein derartiges Konfekt unter dem Namen El Moyen zu einem ungeheuren Preise verkauft. Dawamese ist der Name des bei den Arabern gebräuchlichsten Präparats. Letzteres wird auch häufig mit noch anderen Stoffen, denen man eine Erhöhung des Geschlechtstriebes zuschreibt, vermischt, um so einen desto größeren Sinnengenuß zu gewähren, der vielen Orientalen als der höchste Lebenszweck gilt.

Die Präparate, deren sich die Türken bedienen, werden von ihnen Hadschymalach und Madschun genannt. Nach Dr. Madden besteht der Madschun aus den Pistillen der Hanfblüthen, die zu Pulver zerrieben und nebst einem Zusatz von gepulverten Gewürznelken, Muskatnüssen und Safran mit Honig zusammengeknetet werden.

Die getrockneten Blüthen werden in Marokko Kief genannt und aus kleinen Pfeifen geraucht, von denen eine einzige zur Hervorbringung des Rausches hinreicht. In manchen Gegenden werden alle Theile der getrockneten Pflanze geraucht oder hin und wieder auch gekaut. Man nimmt fünf oder zehn Gran davon, reibt sie zu Pulver und raucht sie entweder aus einer gewöhnlichen Pfeife mit gemeinem Tabak oder aus einer Wasserpfeife (Narghilé) mit einem Tabak, der Tombeki genannt wird*). Das Harz und den Harzextrakt nimmt man gewöhnlich in der Form von Kügelchen oder Pillen.

3. Die Benutzung des Hanfs als Narkotikum ist sehr alt und verbreitet. — In einer oder der andern von den erwähnten Formen scheint die Hanfpflanze schon in sehr früher Zeit benutzt worden zu sein. Herodot erzählt von den alten Scythen, daß sie sich durch Einathmen seiner Dämpfe in Aufregung versetzt hätten. Homer läßt die Helena dem Telemach im Hause des

*) Der Tombeki soll das Blatt einer Lobeliaart sein; er wird durch einen Narghilé geraucht und ist außerordentlich narkotisch, so daß man ihn gewöhnlich, um seine Wirkung zu schwächen, einige Stunden vorher in Wasser einweicht. Die Pfeife wird damit, wenn er noch ganz feucht ist, gestopft.

Menelaus einen Trank aus Nepenthes bereiten, der ihn seine Sorgen vergessen ließ. Diese Pflanze war ihr von einer Frau aus dem ägyptischen Theben gegeben, und Diodorus Siculus bemerkt, daß die Aegyptier auf diesen Umstand großes Gewicht legten, indem sie daraus schlossen, daß Homer unter ihnen gelebt haben müsse, weil die Frauen von Theben in der That im Besitz eines Geheimmittels gewesen seien, wodurch sie Sorgen und Betrübniß hätten verscheuchen können. Man glaubt, daß dieses Geheimmittel in der Anwendung des Hanfes bestanden habe. Auch wird der Hanf unter dem Namen Beng in den Arabischen Nächten als das Narkotikum erwähnt, dessen sich Harun al Raschid und andere Helden der Erzählungen bedienen.

Es ist merkwürdig, wie allgemein übliche Wörter sich oft an Dinge und Gewohnheiten knüpfen, die uns ganz fremd sind. Ein Beispiel dieser Art liefert das im Englischen und Französischen eingebürgerte Wort „assassin“, der Mörder, Meuchelmörder. Der bekannte Orientalist Sylvester de Sacy giebt an, daß dieses Wort von dem arabischen Namen des Hanfs stamme. Ursprünglich wurden die Anhänger des „Alten vom Berge“ in Syrien Haschischins genannt, weil sie sich, und zwar besonders bei ihren geheimnißvollen religiösen Gebräuchen, häufig des Haschisch bedienten. Andere geben an, daß während der Kreuzzüge sarazenische Krieger im Hanfrausch mitten in das Lager der Christen zu stürmen pflegten und dort mit gänzlicher Nichtachtung des eigenen Lebens große Verwirrung anrichteten. Diese seien

Haschischins genannt, und so sei das Wort Assassin in das Abendland verpflanzt.

Der Gebrauch des Hanfs ist, wie bereits erwähnt, sehr weit verbreitet. In den Ebenen von Indien wird der Hanf in allen Formen konsumirt, und an den Abhängen des Himalaya baut man ihn bis zu den Thälern von Sikkim hinauf zum Rauchen an. In Persien und im östlichen Europa ist er bei den Mahomedanern allgemein üblich. In Nordafrika wird er von den Mauren in ausgedehntem Maße benutzt; im innern und tropischen Afrika ist er fast überall als eine kräftige Medizin bekannt und einer der liebsten Genüsse. Die Hottentotten in Südafrika bedienen sich seiner unter dem Namen Dacha, um sich zu berauschen, und als die Buschmänner in London waren, rauchten sie getrockneten Hanf aus kurzen Pfeifen, die aus den Hauern oder Fangzähnen wilder Thiere gemacht waren. Selbst die Eingebornen Brasiliens kennen den Werth der Pflanze und laben sich am Genuß derselben, obgleich sie durch ein breites Meer von Afrika getrennt sind. Fast in allen wärmeren Gegenden der Erde sind also die Wirkungen des Hanfs bekannt und wird er in größerer oder geringerer Ausdehnung benutzt.

4. Die Wirkungen des Hanfs auf den Körper. — Diese allgemeine Benutzung des Hanfs beweist schon, daß seine Wirkung auf den Körper im Allgemeinen sehr angenehm ist. In Indien wird er Freudenspender, Sehnsuchtswecker, Freundschaftsknüpfer, Lachenerwecker und Taumelerreger genannt, und alle diese Bei-

namen bezeichnen seine eigenthümliche Wirkung. Linné beschreibt dieselbe als narcotica, phantastica, dementens, anodyna et repellens und nach Endlicher: Emollitum exhilarat animum impotentibus desideriis tristem, stultam laetitiam provocat et jucundissima somniorum conciliat phantasmata.

a. Die Wirkungen des Churrus oder des natürlichen Harzes sind in Indien von Dr. O'Shaughnessy genau studirt worden. Nach seiner Angabe vermehrt es mäßig genossen den Appetit und bewirkt eine große Fröhlichkeit, während es im Uebermaß eine eigenthümliche Art von Delirium und Katalepsie verursacht. Letztere Wirkung ist sehr merkwürdig, und wir führen daher seine Beschreibung eines Versuches an, den er an einem kranken Inder mit einer für diesen starken Dosis machte:

„Um 2 Uhr Nachmittags gab ich einem rheumatischen Kranken ein Gran Hanfharz; um 4 Uhr war er sehr redselig, sang, verlangte laut nach einer Extraportion Essen und erklärte sich für vollkommen gesund. Um 6 Uhr war er eingeschlafen, um 8 Uhr fand ich ihn gefühllos, er athmete jedoch vollkommen regelmäßig. Sein Puls und seine Haut zeigten keine abweichende Beschaffenheit, und die Pupille zog sich bei Annäherung von Licht frei zusammen. Als ich zufällig den einen Arm des Patienten aufhob, blieb er zu meinem Erstaunen in derselben Stellung, in die ich ihn gebracht hatte. Ich überzeugte mich schnell, daß der Kranke durch dieses Narkotikum in den seltsamsten und außerordentlichsten aller Nervenzustände versetzt war, welchen nur Wenige gesehen haben und so

Viele noch bezweifeln, nämlich in die eigentliche Katalepsie. Wir brachten den Patienten in eine sitzende Stellung und gaben seinen Armen und Gliedern jede denkbare Lage. Eine Wachsfigur hätte nicht biegsamer sein und jede Stellung fester behalten können, wie sehr auch der natürliche Einfluß der Schwere entgegenwirken mochte. Zugleich war der Kranke gegen alle Eindrücke fast ganz unempfindlich."

Bei späteren Versuchen fand O'Saughnessy, daß der Hanfextract denselben merkwürdigen Einfluß auch auf Thiere hat. Nach einiger Zeit verschwindet die Wirkung gänzlich, ohne daß man irgend eine schädliche Wirkung beobachtet.

Diese wunderbare Wirkung des Hanfs erinnert an viele erstaunenswerthe Kunststücke, welche die Fakirs und andere fromme Heilige in jenem Lande zu verrichten pflegen, und ist höchst wahrscheinlich das Mittel, vermöge dessen sie dazu im Stande sind.

b. Die Wirkungen des Haschisch der Araber, die vermuthlich wenig von der der anderen Formen abweichen, sind von einem französischen Arzte Namens Moreau nach eigenen Erfahrungen beschrieben. In mäßigen Gaben bringt er nur eine mäßige Erheiterung des Geistes oder höchstens eine Neigung zu unzeitigem Lachen hervor. In größeren Gaben, die hinreichen, die sogenannte „Fantasia" hervorzubringen, ist seine anfängliche Wirkung dieselbe, dann aber folgt ein intensives wonniges Gefühl, welches alle Thätigkeiten des Geistes begleitet. Es ist als ob die Sonne jeden Gedanken beschiene, der das Hirn durch-

zieht, und jede Bewegung des Körpers ist eine Quelle von Lust. Moreau stellte viele Versuche an seiner eigenen Person an (er scheint in der That in die Gewohnheit des Hanfgebrauchs verfallen zu sein, und sich des Mittels auch nach seiner Rückkehr nach Frankreich noch bedient zu haben) und schildert seine Wirkungen wie folgt:

„Es ist eine wirkliche Glückseligkeit, welche der Haschisch hervorbringt, und ich meine damit ein bloß geistiges und durchaus nicht sinnliches Vergnügen, wie man annehmen könnte. Dies ist ein sehr merkwürdiger Umstand, aus dem sich manche wichtige Folgerungen ableiten lassen dürften. — Denn der Haschischesser fühlt sich nicht in der Art glücklich wie der Feinschmecker oder wie der Hungrige, wenn er seinen Appetit befriedigt, noch wie der Wollüstling, wenn er seiner Liebeslust fröhnt, sondern er ist glücklich wie Jemand, der erfreuliche Nachrichten hört, wie der Geizige, der seine Schätze zählt, wie der Spieler, wenn ihn das Glück begünstigt, oder wie der Ergeizige, den der Erfolg berauscht."

Diese glühende Schilderung der Wirkungen des Haschisch ist freilich verdächtig, obgleich oder vielmehr gerade weil Moreau sie so häufig an sich erprobt hat. Sie kommt beinahe wie eine Art von Entschuldigung oder Rechtfertigung heraus, daß sich der Schreiber diesem Genusse hingegeben hat.

Wenn der Haschisch zuerst zu wirken anfängt, so kann man seinen eigenthümlichen Einfluß durch eine kräftige Willensanstrengung bedeutend vermindern oder

selbst gänzlich hemmen, gerade wie wir im Stande sind, auch die Leidenschaft des Zornes durch den festen Vorsatz zu bemeistern. Allmälig nimmt jedoch die Fähigkeit, die Gedanken zu kontroliren und auf einen beliebigen Punkt zu richten ab, bis zuletzt die Kraft der Aufmerksamkeit ganz verschwindet und der Geist zum Spielball jedes Einfalls, der ihm gerade kommt, oder jedes äußeren Eindrucks wird.

„Wir werden zum Spielball jedes Eindrucks. Unser Gedankenlauf kann durch die leichteste Veranlassung unterbrochen werden, wir werden, so zu sagen, von jedem Winde bewegt; ein einziges Wort oder eine Geberde genügt, um die Gedanken nach einander auf eine Menge der verschiedenartigsten Dinge zu richten, und zwar mit einer Raschheit und Klarheit, die wirklich wunderbar ist. Der Geist empfindet einen Stolz, welcher der Erhöhung seiner Fähigkeiten entspricht, die, wie er sich bewußt ist, an Energie und Kraft zugenommen haben. Die leichteste Anregung reißt ihn mit sich fort. Aus diesem Grunde entfernen die Haschischesser des Orients, wenn sie sich dem Rausch der „Fantasia" ergeben wollen, Alles was ihrer Aufregung eine melancholische Richtung geben oder ein anderes Gefühl als das des angenehmsten Genusses erregen könnte. Sie benutzen dabei alle die Mittel, welche die freien Sitten des Orients ihnen zur Verfügung stellen. Mitten in ihrem Harem, umgeben von ihren Weibern, unter dem Zauber der Musik und üppiger Tänze, die von den Almies ausgeführt werden, genießen sie den Rausch des Dawamese und wähnen sich unter

die zahllosen Wunder versetzt, welche der Prophet in seinem Paradiese für sie bereit hält."

Merkwürdig sind die Täuschungen der Wahrnehmung in Bezug auf Zeit und Ort, welchen der Patient während der Fantasia unterworfen ist: Minuten scheinen Stunden und Stunden dehnen sich zu Jahren, bis zuletzt jede Vorstellung der Zeit verschwindet und Vergangenheit und Gegenwart in Eins verschmelzen. Jede Vorstellung scheint in diesem seltsamen Zustande an einer gewissen Vergrößerung Theil zu nehmen. Eines Abends durchschritt Moreau die Passage de l'Opéra, nachdem er eine mäßige Dosis Haschisch genommen hatte. Er hatte nur wenige Schritte gethan, als es ihm vorkam, als wäre er bereits zwei oder drei Stunden dort, und während er vorwärts schritt, schien ihm der Durchgang ohne Ende, denn wie er vorwärts eilte, wich der Ausgang vor ihm zurück.

Die Wirkungen des Hanfs in seinen verschiedenen Formen sind wie die des Opiums sowohl der Art als dem Grade nach bei den verschiedenen Menschenracen und bei verschiedenen Personen verschieden. Bei den Orientalen haben sie im Allgemeinen einen angenehmen und erheiternden Charakter, indem bei ihnen der Haschisch Lachlust und Neigung zum Tanzen, Singen und zu mancherlei Ausgelassenheiten erregt, den Geschlechtstrieb erhöht und die Eßlust vermehrt. Einzelne Individuen werden jedoch dadurch reizbar, streitsüchtig und zu Gewaltthätigkeiten geneigt, und diese Wirkung auf gewisse Temperamente giebt uns den Schlüssel zu den aus-

schweifenden und barbarischen Grausamkeiten, die zuweilen von Despoten des Orients verübt werden.

Indessen giebt es nach Dr. Moreau selbst unter den Orientalen Personen, bei welchen das Mittel überhaupt wirkungslos ist, oder bei welchen wenigstens Gaben ohne Erfolg bleiben, die in der Regel eine unverkennbare und kräftige Wirkung haben. Wie beim Opium macht auch ein lange fortgesetzter Gebrauch größere Gaben erforderlich. Für Manche wird allmälig selbst eine Drachme zu einer mäßigen Dosis, obgleich sie für zwanzig gewöhnliche Menschen genügt.

Auf Europäer sind, in Europa wenigstens, die Wirkungen des Hanfs bedeutend geringer als auf die Orientalen. In Indien sah Dr. O'Shaughnessy entschiedene Wirkungen von einem halben Gran Hanfextrakt und sogar von noch kleineren Gaben; in England gab er zehn, zwölf und mehr Gran, um die beabsichtigte Wirkung hervorzubringen. Auch der Art nach ist die Wirkung des Hanfs bei Europäern von der auf die Asiaten einigermaßen verschieden. So hat man z. B. durch dieses Mittel nie jenen merkwürdigen kataleptischen Zustand hervorbringen sehen, der in Indien bei einer verhältnißmäßig geringen Gabe von Hanfextrakt eintrat; auch hat der Hanf, so viel ich weiß, in keinem Theile Europas als ein narkotischer Genuß festen Fuß gefaßt.

In der That muß man sich erst langsam und allmälig an seinen Gebrauch gewöhnen, ehe man seine gepriesenen Wirkungen vollständig an sich erfahren kann, und eine solche Gewöhnung findet glücklicherweise in

Europa nirgends statt. De Saulcy nahm während seines Aufenthaltes in Jerusalem in der Hoffnung, einen langweiligen Abend angenehm hinzubringen, etwas Haschisch, der aber auf seine daran nicht gewöhnte Konstitution nur unangenehme Wirkungen hatte.

„Der Versuch, zu welchem wir, um uns die Zeit zu vertreiben, unsere Zuflucht nahmen, lief so äußerst unangenehm ab, daß gewiß Keiner von uns Lust hat, ihn jemals zu wiederholen. Der Haschisch ist ein abscheuliches Gift, das nur von dem Auswurf der Bevölkerung im Orient getrunken und geraucht wird, und das wir thöricht genug waren, am Sylvesterabend in zu großer Gabe zu nehmen. Wir bildeten uns ein, wir würden einen genußreichen Abend haben, hatten aber beinahe den Tod von unserer Unklugheit. Da ich von diesem schädlichen Mittel mehr als meine Gefährten genommen hatte, so war ich mehr als vierundzwanzig Stunden fast ohne Besinnung; nachher fühlte ich mich ganz zerschlagen und hatte ich Nervenkrämpfe und unzusammenhängende Träume, die mir mindestens hundert Jahre gedauert zu haben schienen.“

5. Die chemischen Bestandtheile des indischen Hanfs sind verhältnißmäßig noch wenig untersucht. Wenn er den Europäern schon so lange bekannt wäre, oder von ihnen so vielfach gebraucht würde, wie dies im Orient der Fall ist, so würde er wahrscheinlich wie das Opium zum Gegenstande wiederholter chemischer Forschungen gemacht worden sein. Gegenwärtig sind das flüchtige Oel und das Harz die einzigen beiden Stoffe,

welche die Chemiker aus dieser merkwürdigen Pflanze ausgezogen haben.

a. Das flüchtige Oel. — Wenn man die trockenen Blüthen und Blätter des Hanfs mit Wasser destillirt, so liefern sie wie die des Hopfens in geringer Menge ein flüchtiges Oel. Seine Eigenschaften und seine Wirkung auf den Körper sind noch nicht gehörig festgestellt; man glaubt jedoch, daß es zu den merkwürdigen Wirkungen des Hanfs auf den thierischen Körper wenig beiträgt.

b. Das natürliche Harz. — Die ganze Hanfpflanze ist besonders in warmen Klimaten reich an einem Harzstoffe, welchem sie größtentheils ihre Kräfte verdankt. Das Hanfharz ist weich, löst sich leicht in Alkohol und Aether und wird als weißes Pulver aus diesen Lösungen gefällt, wenn man sie mit Wasser verdünnt. Es hat einen warmen, bitterlichen, scharfen und einigermaßen balsamischen Geschmack und, besonders wenn es erhitzt wird, einen duftenden Geruch. Sowohl das von selbst ausschwitzende als das durch spirituöse Flüssigkeiten ausgezogene Harz ist wahrscheinlich eine Mischung verschiedener Stoffe, die auch verschiedene Eigenschaften und verschiedene Wirkung auf den thierischen Körper haben. Die merkwürdig verwickelte Zusammensetzung des Opiums rechtfertigt eine solche Vermuthung. Ebenso macht die Aehnlichkeit zwischen dem Hanfharz und dem Opium eine verschiedene Zusammensetzung des ersteren, je nach dem Boden und dem Klima, wahrscheinlich. Der Churrus von Indien und der syrische Haschisch mögen daher auf

denselben Körper sehr verschiedene Wirkungen hervorbringen können. Alle diese Umstände sind jedoch bisher weder physiologisch noch chemisch gehörig untersucht, und das Hanfharz verspricht daher künftigen Forschern eine reiche und interessante Ausbeute.

6. Vergleichung des Hanfs und des Opiums. — Der Hanfextrakt unterscheidet sich nicht blos in seinen äußeren Eigenschaften, sondern auch in seiner Wirkung auf den Körper bedeutend vom Opium. Er vermindert den Appetit nicht, sondern befördert ihn eher. Er veranlaßt weder Ekel noch Trockenheit der Zunge noch Verstopfung oder eine sonstige Verminderung der Aussonderungen und hat in der Regel auch nicht jenen traurigen herabgedrückten Zustand zur Folge, in welchen der Opiumesser zu versinken pflegt. Ferner verursacht er eine Erweiterung der Pupille und zuweilen Katalepsie, was das Opium nicht thut; er ist weniger schmerzstillend und einschläfernd als das Opium, bringt hingegen einen eigenthümlichen, von Phantasiebildern begleiteten Rausch hervor und erregt den Geschlechtstrieb. Ferner wirkt das Hanfharz in kleineren Gaben und hat nicht die Unempfänglichkeit gegen äußere Eindrücke zur Folge, die für das Opium so charakteristisch ist. Im Gegentheil bewirkt der Hanf außer der geistigen Regsamkeit, wie sie das Opium hervorbringt, eine entsprechende Lebhaftigkeit aller Gefühle und der äußeren Sinne. Den Opiumrausch vertreibt man durch Schütteln und körperliche Bewegung, die Wirkungen des Haschisch hingegen werden durch eine allmälige Beruhigung und durch Unthätigkeit des Körpers gemildert.

Für die Orientalen scheint der Haschisch die Quelle einer außerordentlichen und ganz eigenthümlichen Lust zu sein, durch welche sie für die Angelegenheiten des Alltagslebens und der rauhen Wirklichkeit ungeeignet werden, und mit der wir in unserem Welttheile glücklicherweise unbekannt sind. Es ist bis jetzt unmöglich, auch nur annäherungsweise die Quantität von Hanf oder Hanfharz abzuschätzen, welche gegenwärtig in verschiedenen Ländern als Narkotikum verbraucht wird. Jedenfalls ist sie aber sehr groß, da sich nicht weniger als zwei bis dreihundert Millionen Menschen des Hanfs in der einen oder der andern Form zu diesem Zwecke bedienen.

Fünftes Kapitel.

Die Betelnuß und die Pfefferarten.

VIII. Die Betelnuß. — Die Areka- oder Betelnuß, auch Pinang genannt, ist die Frucht der Areca Catechu (Fig. 68), einer der anmuthigsten Palmen. An den Abhängen des Khasiagebirges im Himalaya über den ebenen Bheels, wo die Palmen zahlreich gedeihen, „erhebt die angebaute Arekapalme ihre anmuthige befiederte Krone wie ein vom Himmel herabgeschossener Pfeil in üppiger Schönheit über die grünenden Gehänge". (Dr. Hooker.) Fast überall in Indien wird sie in ausgedehntem Maße angepflanzt; in Ceylon, in ganz Malabar und weiter die Küste hinauf sieht man ungeheure Plantagen. Der Ertrag dieser Anpflanzungen ist von großer Wichtigkeit. Da Jeder in Indien Betel kaut, so ist dort der Verbrauch an Arecanüssen unglaublich groß, und sie bilden einen sehr bedeutenden Handelsartikel.

Auf den Sundainseln wächst die Arecapalme wild; auf den Philippinen wird der Arbeiter mit Betelrollen bezahlt, wie er in einigen Theilen von Peru seinen Lohn

Fig. 68.



Areca Catechu. — Die Areca- oder Betelpalme.
Höhe 30 Fuß.
Die Frucht in halber natürlicher Größe.

in Cocablättern erhält. In Sumatra bildet die Betelnuß eins der werthvollsten Produkte. Ganze Schiffsladungen werden von dieser Insel jährlich nach Malakka, Siam und Cochinchina versandt. Vor einigen Jahren wurde die ganze Ausfuhr auf 80,000 bis 90,000 Pikuls (jeden zu 133⅓ Pfund) veranschlagt, wovon der größere Theil nach China ging.

1. Wie die Betelnuß benutzt wird. — Die Betelnuß hat eine etwas birnförmige Gestalt, ist sehr hart und sieht von Außen ziemlich wie eine Muskatnuß geringerer Sorte aus. Sie wird mit dem Blatte des Betelpfeffers und etwas gebranntem Kalk gekaut, und der Betelkauer trägt häufig in einer mit verschiedenen Abtheilungen versehenen Büchse einen Vorrath von diesen Bedürfnissen bei sich. Bei Beschreibung des Besuchs, den er dem Sultan von Sulu abstattete, erzählt Kapitän Wilkens: „Zur Linken des Sultans saßen seine beiden Söhne, auf der Rechten seine Räthe und unmittelbar hinter ihm der Träger seiner Betelbüchse. Diese

war in Filigransilber gearbeitet, hatte ungefähr die Größe einer kleinen Theebüchse und war länglich und oben abgerundet. Sie war mit drei Abtheilungen versehen, von denen eine für die Nüsse, die andere für die Blätter, und die dritte für den Kalk bestimmt war. Nächst diesem Beamten kam der Pfeifenträger, der nicht in gleichem Range zu stehen schien."

In Indien wird die Nuß, um sie zum Kauen zuzubereiten, in lange schmale Stücke geschnitten und in Blätter von Betelpfeffer eingewickelt, die vorher auf einer Seite mit feuchtem Chunam (gebrannten Eierschalen) bestäubt werden. Auf der Insel Luçon, einer der Philippinen, fand Meyen in jedem Winkel des Hauses eine kleine Büchse oder einen Teller mit den für den Gebrauch des Tages zubereiteten Betelrollen oder Buyos, und jedem Fremden, der das Haus betritt, wird dort ein solcher Buyo, wie bei uns eine Prise oder eine Pfeife angeboten. „Reisende und Leute, die in der freien Luft zu thun haben, tragen ihren Tagesbedarf in kleinen Büchsen oder Säcken bei sich, wie die Peruaner ihre Coca. Die Zubereitung der Betelrollen liegt den weiblichen Mitgliedern der Familie ob, welche man Vormittags in der Regel auf dem Boden ausgestreckt und mit der Anfertigung von Buyos beschäftigt sieht. Es werden deren außerordentlich viel verbraucht. Jeder, der es bestreiten kann, nimmt stündlich eine frische Rolle in den Mund und kaut und saugt mindestens eine halbe Stunde daran." (Meyen.) Für Personen, welche die Zähne verloren haben, werden die Bestandtheile zu einem Teig zerrieben, den sie nicht zu kauen brauchen.

Die Vorliebe für den Betel in jenen Ländern des Ostens grenzt an Leidenschaft. Man spricht mit Begeisterung davon, und Viele würden lieber Speise und Trank entbehren als ihrer geliebten Betelrolle entsagen. (Blume.) Die Mädchen von Tagali betrachten es als einen Beweis von der Aufrichtigkeit der Absichten ihres Liebhabers und von der Stärke seiner Zuneigung, wenn er den Buyo aus ihrem Munde nimmt. (Meyen.) Die Betelnuß ist für das östliche Inselmeer, was die Coca für das östliche Peru ist.

2. Die Wirkungen der Betelnuß. — Die unmittelbar in die Augen fallenden Wirkungen des Betelkauens sind, daß es die Absonderung des Speichels vermehrt, die Hautausdünstung vermindert, und den Speichel roth färbt, so daß er beim Ausspeien wie Blut zur Erde fällt. Auch der Mund, die Zähne und die Lippen werden dadurch geröthet, was zwar den Europäern anfangs widerlich erscheint, von den Eingeborenen aber für eine Zierde gehalten wird. Das Betelkauen ertheilt dem Athem einen angenehmen Geruch; auch soll es die Zähne befestigen, das Zahnfleisch reinigen und den Mund kühlen. Der Saft der Betelrollen wird in der Regel, jedoch nicht immer, verschluckt.

Nicht so klar werden die narkotischen Wirkungen des Betelkauens beschrieben. Für Personen, die nicht daran gewöhnt sind, hat die Nuß etwas äußerst Zusammenziehendes im Munde und im Schlunde, und der gebrannte Kalk beizt bei ihnen häufig die Haut von der Zunge weg und tödtet so für einige Zeit den Sinn des

Geschmacks. In größerer Menge gekaut, verursacht der Betel Schwindel. Bei Personen, welche daran gewöhnt sind, hat das Betelkauen hingegen nur eine mäßige, aber nachhaltige erheiternde Wirkung, und daß diese sehr angenehmer Art sein muß, kann man aus der weiten Verbreitung dieser Sitte schließen. In den feuchten und höchst ungesunden Gegenden Indiens, wo die Eingeborenen von einer knappen und schlechten Kost leben, ist der Betel der Gesundheit sehr zuträglich. Theilweise ist jedoch seine günstige Wirkung in jenen fiebererzeugenden Distrikten wahrscheinlich den Pfefferblättern zuzuschreiben, welche man zugleich mit der Betelnuß kaut.

Merkwürdig ist die ernüchternde Wirkung, welche der Betel auf Personen hat, die vom Opium berauscht sind, ähnlich wie Thee dem Rausche von geistigen Getränken entgegenwirkt. Während des Besuchs, welchen Kapitän Wilkens dem Sultan von Sulu abstattete, hatte er Gelegenheit, den Betel zu diesem Zwecke anwenden zu sehen. Der Sohn des Sultans wurde, kurz nachdem er einige Züge aus der Opiumpfeife gethan hatte, ohnmächtig und verfiel in regungslose Betäubung. Nachdem er nur einigermaßen wieder zu sich gekommen war, verlangte er eine Betelnuß, um sich durch ihre aufregende Wirkung zu ermuntern. Diese wurde von seinem Diener mit Sorgfalt gekaut, bis sie gehörig weich war, dann in eine Kugel geformt und so dem Patienten in den Mund gesteckt.

3. Die Bestandtheile der Betelnuß. — Die Chemie der Betelnuß liegt noch fast gänzlich im Dunkeln.

Die Betelnuß ist, wie erwähnt, sehr zusammenziehend, und dies rührt von einer in großer Menge darin enthaltenen eigenthümlichen Gerbsäureart her, die in Indien mit siedendem Wasser ausgezogen und unter dem Namen Katechu nach Europa gebracht wird. In dem feuchten erschlaffenden Klima jener Länder hat dieser stark zusammenziehende Stoff einen wohlthätigen Einfluß auf den Körper. Wahrscheinlich ist ihm ein Theil der guten Wirkungen zuzuschreiben, die Perron an sich erfuhr, der, wie er selbst erzählt, während einer langen und beschwerlichen Reise, durch fortgesetztes Betelkauen seine Gesundheit erhielt, während seine Begleiter, welche sich des Betels nicht bedienten, meistentheils an der Ruhr starben.

Diese gewöhnliche und leicht begreifliche Wirkung eines bloß zusammenziehenden Stoffs erklärt jedoch nicht den Schwindel, welchen die Betelnuß bei den Anfängern im Betelkauen, und den sanften Rausch, den sie bei Allen hervorbringt. Diese Wirkung scheint das Vorhandensein eines narkotischen Stoffs in der Nuß vorauszusetzen, der aber bis jetzt noch nicht in ihr nachgewiesen worden ist. Aus diesem Grunde sind einige Schriftsteller geneigt, die berauschende Wirkung der Buyos ausschließlich den Pfefferblättern zuzuschreiben, in welche die Betelnuß eingewickelt wird. Wir müssen jedoch hierüber unser Urtheil verschieben, bis sowohl die Nuß, als das Blatt genauen chemischen Untersuchungen unterworfen worden sind. Meine eigene Meinung ist die, daß die beliebte Wirkung des Betelkauens auf den Körper durch den vereinigten Einfluß der Bestandtheile der Nuß, der

frischen Pfefferblätter und derjenigen Stoffe entsteht, die sich während des Kauens durch die chemische Einwirkung des Kalkes und des Speichels auf die Bestandtheile der Nuß und des Blattes im Munde bilden. Alle diese Punkte werden ohne Zweifel binnen Kurzem aufgeklärt werden.

4. Der Verbrauch an Betelnüssen. — Wir sind nicht im Stande, die Menge von Betelnüssen, welche jährlich in Asien verbraucht werden, zu schätzen; sie muß aber sehr groß sein. Wahrscheinlich wird sie von nicht weniger als fünfzig Millionen Menschen gekaut, und wenn wir auf jeden nur 10 Pfund jährlich rechnen, was täglich nicht einmal ein Loth beträgt, so ergiebt dies einen jährlichen Verbrauch von fünfhundert Millionen Pfund. Von allen narkotischen Stoffen wird nur der Tabak in größerer Menge konsumirt.

Die geringe Menge von Betelnüssen, welche nach England eingeführt wird, wird dort verkohlt und zur Bereitung von Zahnpulver benutzt; vermuthlich weil man sich einbildet, daß diese Kohle für diesen Zweck tauglicher als andere Kohlenarten sei.

IX. Als Surrogate der Betelnuß kommen gegenwärtig im südöstlichen Asien sehr allgemein zusammenziehende Extrakte in Gebrauch, von denen folgende die wichtigsten sind:

a. Das Katechu, welches wie oben angeführt, durch Auskochen der Arecanuß gewonnen wird. Es wird in Indien häufig statt der Nuß selbst gekaut und heißt dort Caschu. In Europa wird es auch terra japonica genannt.

Im nördlichen Indien nach dem Fuß des Himalaya hin zieht man ein ähnliches Katechu mit siedendem Wasser aus dem Holze der Mimosa Catechu aus, welche dort und in Ava wild wächst. Es wird ebenso wie das Areca-Katechu gekaut.

b. Der Gambirextrakt, welcher der terra japonica sehr ähnlich, aber noch zusammenziehender und von einem süßlichen Geschmacke ist. Die Nauclea Gambir und N. aculeata sind kletternde Sträucher von 6 bis 7 Fuß Höhe, aus deren Blättern man durch siedendes Wasser den Gambirextrakt auszieht. Auf Sumatra, Java und in anderen holländischen Kolonien, in Indien, Malakka, Singapore und in vielen anderen Gegenden giebt es ausgedehnte Anpflanzungen von diesen Sträuchern. Man sammelt die Blätter zwei- bis viermal im Jahre ein und läßt sie fünf bis sechs Stunden in eisernen Kesseln mit Wasser sieden. Hierauf gießt man die Flüssigkeit ab und dickt sie durch ferneres Sieden ein, bis sie in Formen gegossen werden kann, in welchen sie erhärtet. Der gewonnene Extrakt hat eine schwärzlich-braune Farbe und schmeckt zuerst süßlich, dann angenehm aromatisch und zuletzt zusammenziehend und bitter. Er wird von den Malaien in Sumatra und in den holländischen Kolonien überhaupt statt oder mit der Betelnuß gekaut, eine Benutzung, welche in Indien eine rasche Verbreitung finden soll.

Dem Gambirextrakt werden sehr heilsame Eigenschaften zugeschrieben, und zwar soll er besonders die Verdauung unterstützen. Ohne Zweifel ist er ein ge-

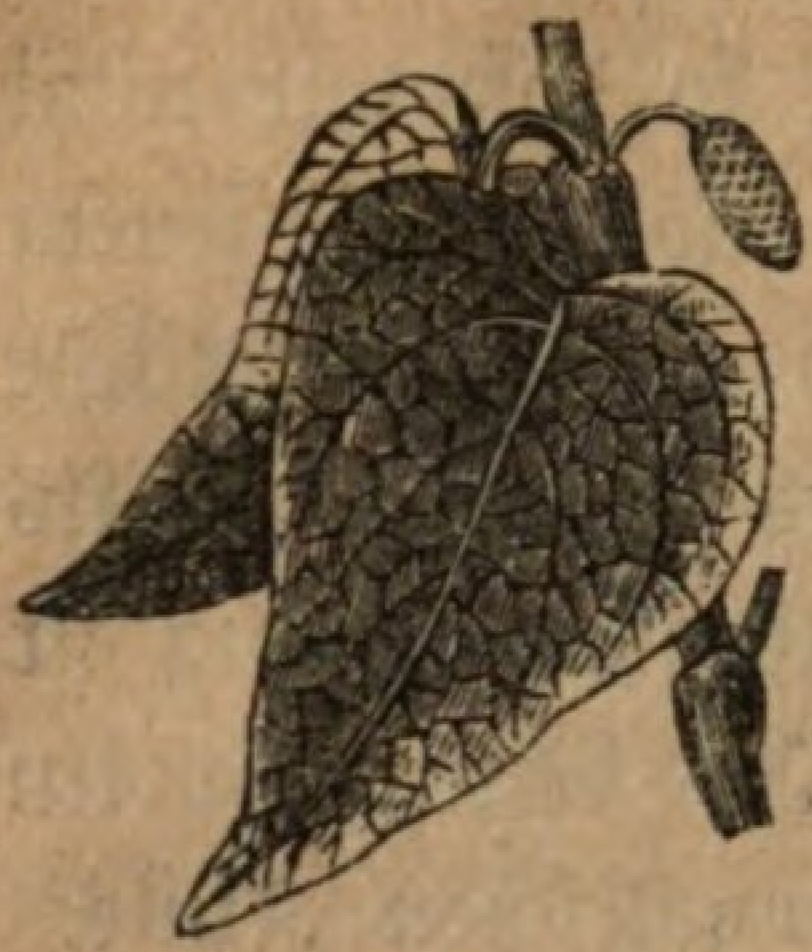
mischter Stoff; seine verschiedenen chemischen Bestandtheile sind jedoch noch nicht untersucht, so daß wir nicht wissen, welche anderen Bestandtheile er noch außer jenem zusammenziehenden Stoff enthält, und ob er narkotische Eigenschaften hat. Die Qualität des Gambirextrakts und wahrscheinlich also auch seine Zusammensetzung ist an verschiedenen Orten verschieden. Die besten Sorten sind die von Penang und von der bengalischen Küste.

Im Jahre 1833 wurden auf der Insel Penang allein 70,000 Pickuls und in Singapore 20,000 gewonnen, was zusammen an zehn Millionen Pfund beträgt (Meyen). Ueberdies war damals die Produktion an jenen Orten in rascher Zunahme begriffen, so daß der gegenwärtige Verbrauch ein ungeheurer sein muß.

X. Die Pfefferarten. — Man weiß von verschiedenen Pfefferarten, daß sie narkotische Eigenschaften haben, und einige von diesen werden in den heißen Ländern beständig und in sehr ausgedehnter Weise benutzt. Die Pfefferpflanzen sind meist Schlinggewächse, die, wo sie wild wachsen, häufig die Bäume ersticken, um welche sie sich emporwinden.

1. Der Betelpfeffer. — Die Betelnuß wird, wie oben beschrieben, beständig mit dem Blatt des Betelpfeffers (Chavica oder Piper Betle und Ch. oder P. Siraboa Fig. 69) gekaut. Wegen des fast allgemeinen Gebrauchs der Betelnuß ist daher die Kultur dieses Gewächses im Orient, besonders in der Nähe großer Städte, von großer Wichtigkeit. Wer irgend ein kleines Stückchen Land besitzt, pflegt mindestens den eigenen Bedarf an

Fig. 69.



Chavica Betle. — Der Betelpfeffer. Maßstab: 1 Zoll auf 3 Zoll.

Betelpfeffer darauf zu bauen, und häufig sieht man diese schöne Pflanze die glatten Stämme der anmuthigen Betelpalmen umranken, welche die Hütten der Eingeborenen beschatten. In den Städten werden täglich unglaubliche Quantitäten von Betelblättern auf den Märkten verkauft und in drei bis vier Fuß hoch aufgepackten Körben in den Straßen umhertragen. Die Pflanzungen werden ähnlich wie unsere Bohnenbeete angelegt, aber die einzelnen Pflanzen stehen 18 Zoll aus einander, und ihre großen, schönen, herzförmigen Blätter geben dem ganzen Felde eine üppig grüne Farbe, wie sie nur wenig andere Pflanzen haben. Sie bedürfen viel Wasser. Die ersten achtzehn Monate läßt man sie wie Hopfen an Stangen emporklettern, dann werden sie von den Stangen abgelöst und an schnell wachsenden jungen Bäumen, die man während der Zeit dazwischen gepflanzt hat, befestigt. Im dritten oder vierten Jahre fängt man an die Blätter einzusammeln, und die Pflanzen tragen sechs bis sieben Jahre, worauf sie absterben und ersetzt werden müssen (Meyen). Im nördlichen Indien und nach dem Himalaya hin kann die Pflanze, obgleich sie in beinahe gleichem Begehr steht, nicht auf freiem Felde gebaut werden, und wird daher in bedeckten Räumen gezogen, in welchen die Luft feucht genug ist. Dr. Hooker sah auf seiner Reise längs der Ufer des Mahanuddee nach dem Fuß des Himalaya

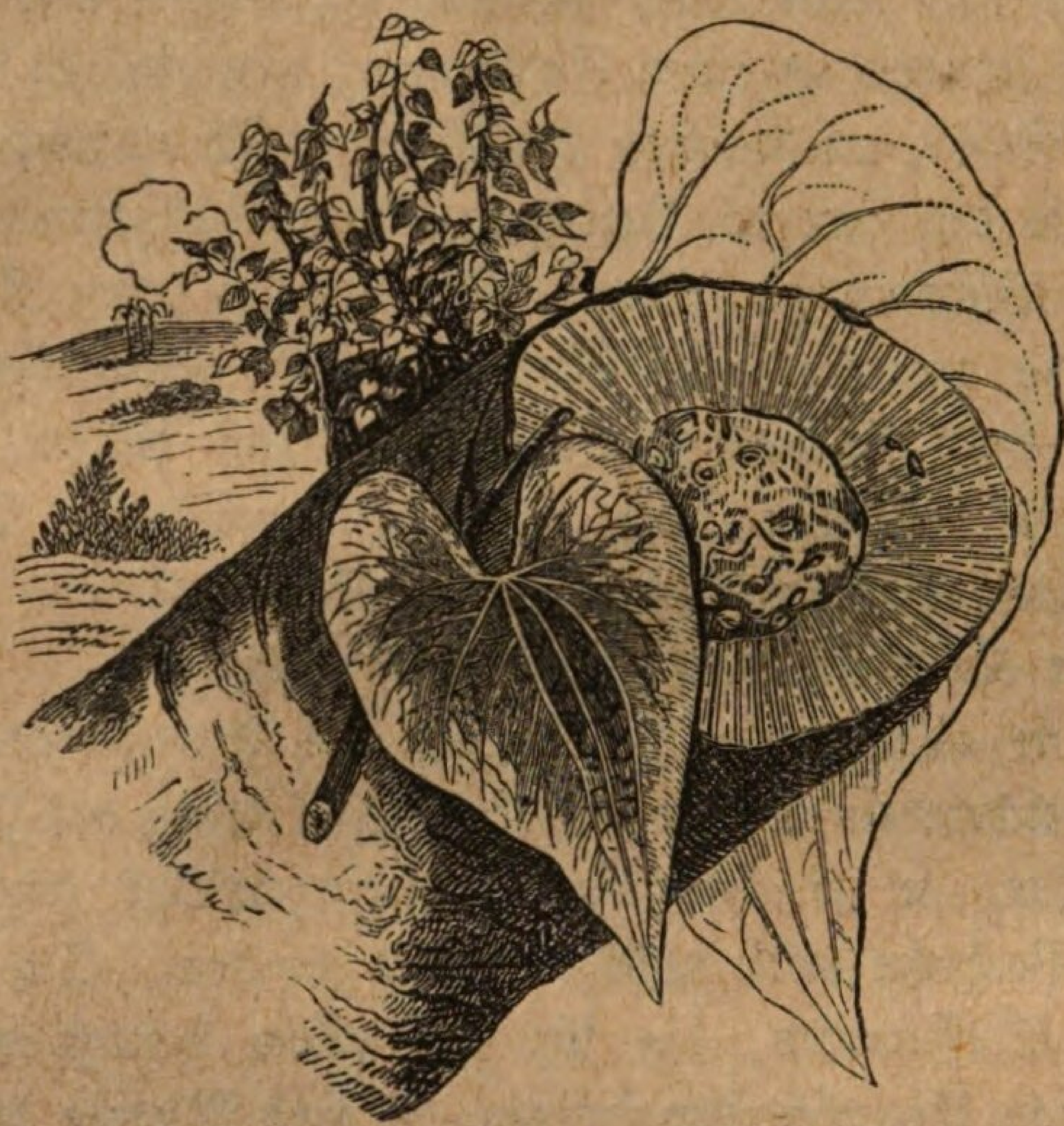
hinauf zuweilen sonderbare niedrige Schuppen, in welchen der Betelpfeffer gezogen wurde. Sie waren 60 bis 150 Fuß lang, 8 oder 12 Fuß breit und kaum 4 Fuß hoch. Sie bestanden aus Bambusrohr, welches zu den Seitenwänden und zum Dach zusammengeflochten war. Inwendig standen in einer Entfernung von einigen Fußen dünne Stäbe, an welchen die Pflanzen sich emporrankten, um bald den ganzen Raum mit ihren tiefgrünen glänzenden Blättern zu füllen. Sie werden jeden Morgen sorgfältig gereinigt und überhaupt sehr aufmerksam gepflegt, denn sie sind so empfindlich, daß sie im Freien nicht 24 Stunden lang ausdauern würden. Dessenungeachtet wirft ihr Anbau großen Nutzen ab und ist die Art der Kultur sehr allgemein verbreitet.

Die allgemeinen Wirkungen des Betelkauens sind schon beschrieben worden; welchen Theil daran das Pfefferblatt hat, in welches die Nuß eingewickelt wird, ist durch Versuche noch nicht ermittelt worden. Da jedoch andere Pfefferarten, die für sich allein benutzt werden, narkotische Eigenschaften besitzen, so sind Manche geneigt, die Wirkung des Betelkauens hauptsächlich auf Rechnung dieser Blätter zu setzen. Ich bin nicht dieser Meinung, sondern glaube, daß die beobachteten Wirkungen nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntniß vielmehr dem vereinigten Einfluß der Bestandtheile, sowohl der Nuß als des Blatts und der chemischen Einwirkung, welche der Speichel und der angewandte gelöschte Kalk auf dieselben haben, zugeschrieben werden müssen.

2. Der berauschende Langpfeffer. — Sicherer

und bekannter sind die narkotischen Wirkungen der Ava oder des berauschenden Langpfeffers (Macropiper methysticum Fig. 70). Diese Pflanze hat eine dicke, holzige,

Fig. 70.



Macropiper methysticum. — Der Avapfeffer oder berauschende Langpfeffer.
Maßstab: 1 Zoll auf 3 Fuß.
Das vordere Blatt: 1 Zoll auf 2 Zoll; das hintere Blatt und die durchschnittene Wurzel in natürlicher Größe.

runzliche, aromatische Wurzel, die in einen Brei verwandelt und in Wasser eingeweicht ein berauschendes Getränk liefert, welches unter den Bewohnern der Südseeinseln sowohl als Medizin als zur Hervorbringung eines angenehmen Rausches in ausgedehntem Maße benutzt wird. Es hat anerkannt narkotische Eigenschaften,

die von einem Bestandtheile der Wurzeln herrühren. Derselbe Bestandtheil ist wahrscheinlich in den Blättern enthalten, welche man statt des Betelpfeffers mit der Betelnuß kaut.

Die Wurzeln und dicksten Theile des Stengels dieser Pflanze bilden in kleine Stücke geschnitten und getrocknet unter dem Namen Pipula Mula in ganz Indien einen bedeutenden Handelsartikel. Ich weiß aber nicht, ob man sich ihrer als eines Narkotikums oder zur Berauschung bedient.

Bis jetzt wissen wir von der Chemie der verschiedenen Pfefferarten nur wenig. Alle liefern mit Wasser destillirt ein flüchtiges Oel, welches den Geschmack und Geruch des Pfeffers hat; es ist farblos und hat in der Regel dieselbe chemische Zusammensetzung wie das Terpentinöl, das Citronenöl und das Orangeschalen- oder Neroliöl. Alkohol zieht aus allen Pfefferarten verschiedene Harzstoffe aus, welche die eigenthümliche Schärfe des Pfeffers in hohem Grade besitzen. Außerdem aber ist in allen ein fester, weißer, krystallisirbarer Stoff enthalten, welcher Piperin genannt wird und dem Chinin hinsichtlich seiner Wirkung gegen Wechselfieber nicht nachstehen soll. In der That haben die drei erwähnten Bestandtheile, das flüchtige Oel, das Harz und das Piperin beim Wechselfieber einen wohlthätigen Einfluß, und diesem Einflusse ist ohne Zweifel wenigstens theilweise ihr Nutzen in heißen Gegenden zuzuschreiben. Der zusammenziehende Stoff der Betelnuß wirkt beim Betelkauen der inneren Erschlaffung des Körpers in jenen Klimaten entgegen, während

die fiebervertreibenden Bestandtheile des Pfefferblatts die Gesundheit inmitten der schädlichen Ausdünstungen erhalten, welche die brennende Sonne aus den Sümpfen, dem Bambusröhricht und den bewässerten Reisfeldern entwickelt.

3. Die Paradieskörner. — Der Malaguetapfeffer oder die Paradieskörner sind kein eigentlicher Pfeffer, sondern die Samen einer Amomuart (Amomum Malagueta oder A. granum Paradisi). Sie werden von den Küsten von Guinea zu uns gebracht, wo sich die Eingeborenen ihrer zum Würzen der Speisen bedienen und sie außerordentlich hoch schätzen. Sie sind klein und eckig und haben eine glänzend dunkelbraune Schale; der Kern hingegen ist vollkommen weiß und hat einen heißen, stechenden und pfefferartigen Geschmack. In Afrika werden die Paradieskörner für außerordentlich gesund gehalten.

Nach England werden gegenwärtig von diesem Gewürz jährlich etwa 40,000 Pfund eingeführt. Man bedient sich indessen seiner jetzt nicht mehr wie in früheren Jahrhunderten zum Würzen der Speisen, sondern die ganze Einfuhr soll mit Ausnahme des geringen Bedarfs für medizinische Zwecke zur Verfälschung von Bier und anderen geistigen Getränken verwandt werden. Diese Anwendung ist zwar bei hohen Strafen verboten, findet aber dennoch in ausgedehnter Weise statt. Das Bier erhält dadurch eine größere wärmende Kraft und den Schein eines hohen Alkoholgehalts. Glücklicherweise ist dieser Zusatz, der einen verstärkten Durst erregt und auf

diese Weise leicht zum Rausch Veranlassung giebt, so viel bekannt, an und für sich nicht giftig und unschädlich. Die chemische Zusammensetzung der Paradieskörner ist jedoch noch nicht näher untersucht, so daß wir weder die eigenthümlichen Stoffe, die er enthält, noch ihre physiologischen Wirkungen auf den Körper kennen.

Sechstes Kapitel.

Die Coca.

Die Coca, das Narkotikum der Andes, ist sowohl hinsichtlich ihrer physiologischen Wirkung als ihrer Bedeutung für das sociale Leben der nordamerikanischen Indianer nicht minder von Interesse als der Hanf und das Opium. Sie ist in Europa wenig bekannt, da ihre Benutzung fast ganz auf die eingeborenen Indianer von Peru und Bolivia beschränkt ist.

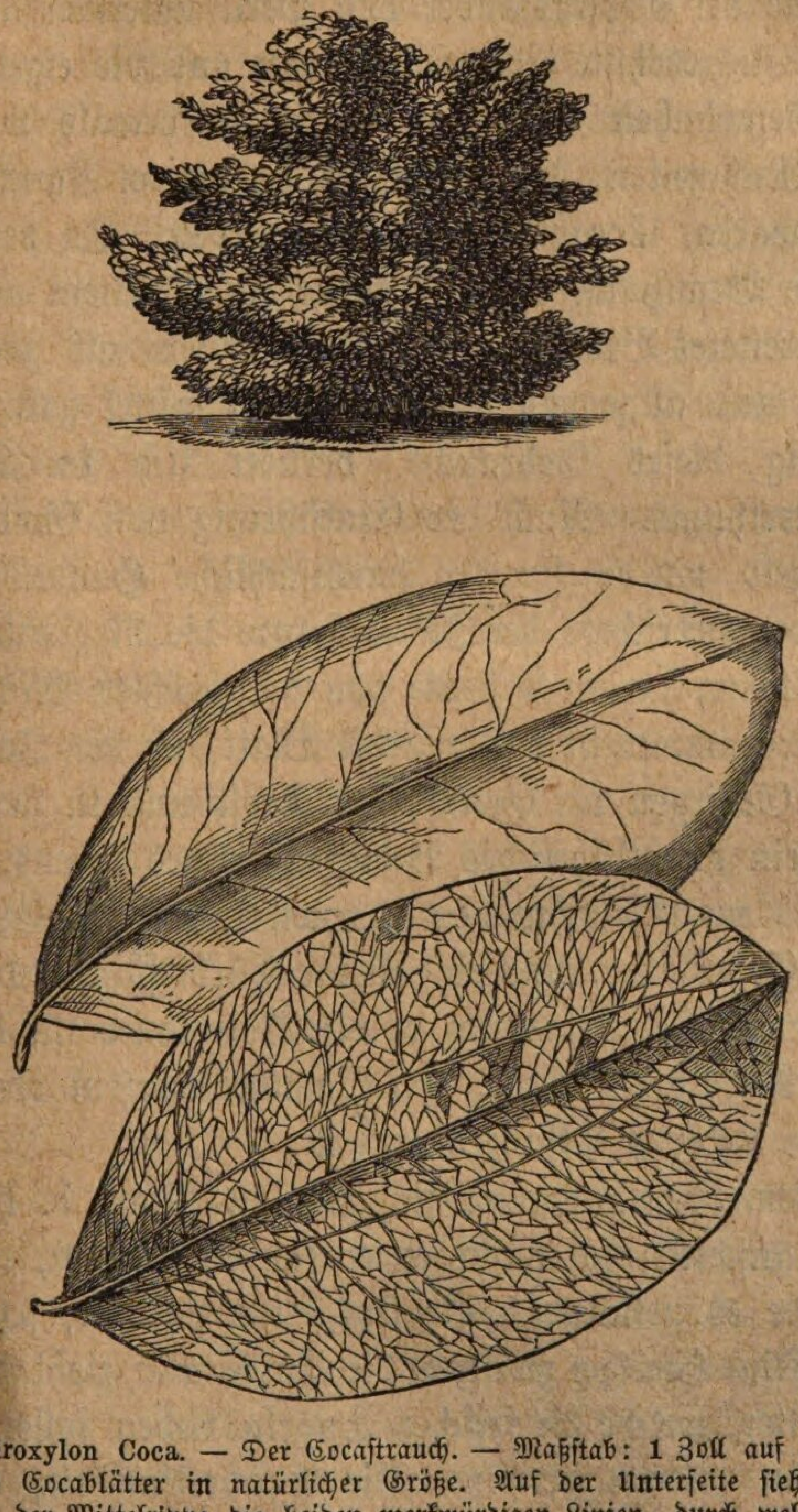
Coca*) ist der Name für die getrockneten Blätter von Erythroxylon Coca, einem 6—8 Fuß hohen Strauche, der hinsichtlich seiner kleinen weißen Blüthen und glänzend grünen Blätter unserm Schwarzdorn ähnelt (Fig. 71) und in den Thälern an den östlichen Abhängen der Andes in der Nähe des Aequators einheimisch ist.

1. Die Benutzung des Cocablattes ist unter den Indianern von Südamerika seit undenklicher Zeit

---

*) Das Wort Coca bedeutet in der Aymarasprache „Pflanze" und wird also in demselben Sinne gebraucht, wie der Name „Yerba" für den Paraguaythee.

Fig. 71.



Erythroxylon Coca. — Der Cocastrauch. — Maßstab: 1 Zoll auf 3 Fuß. Unten Cocablätter in natürlicher Größe. Auf der Unterseite sieht man neben der Mittelrippe die beiden merkwürdigen Linien, durch welche sich das Cocablatt auszeichnet.

bekannt. Als die spanischen Eroberer sich die eingeborenen Stämme der Gebirgsländer von Peru unterwarfen, fanden sie ausgedehnte Cocapflanzungen und die eigenthümliche Gewohnheit vor, daß täglich mehrmals während kurzer Ruhezeiten, die besonders zu diesem Zwecke festgesetzt waren, Cocablätter gekaut wurden. In der That war die Benutzung dieser Pflanze so allgemein und ein so verbreitetes Bedürfniß, daß sie in Peru als gangbare Münze und allgemein übliches Tauschmittel galt. Der Ursprung dieses Gebrauchs verliert sich im Dunkel des Alterthums. Nach der Einführung von Gold- und Silbergeld wurde sie der hauptsächliche Handelsartikel. Unter der Herrschaft der Inkas sorgte die Regierung für ihren Anbau, der noch heute von der größten Wichtigkeit ist. Noch immer ist das geliebte Blatt für den Indianer in den Gebirgen der Genuß, der Trost und in gewissem Maße ein unentbehrliches Bedürfniß seines Lebens. Niemals sieht man ihn ohne den ledernen Beutel (die Chuspa), der die Cocablätter, und eine kleine Kürbisflasche, die ungelöschten Kalk, oder wenn er ein Bolivianer ist, die alkalische Asche der Quinoa, von Bananenwurzeln oder von gewissen anderen Pflanzen enthält.

Wenn der Indianer sich zum acullicar, d. h. zum Kauen anschickt, so macht es er sich so bequem, als die Umstände es gestatten. Er legt seine Last ab, setzt sich, nimmt seine Chuspa zwischen die Kniee und zieht daraus die Blätter, welche die frischen Kugeln bilden sollen, eins nach dem andern hervor. Die Aufmerksamkeit, die er auf diese Verrichtung verwendet, ist bemerkenswerth.

Die Befriedigung, mit der er seine Hand mitten zwischen die Blätter einer vollen Chuspa steckt, und die Betrübniß, mit welcher er diese betrachtet, wenn sie beinahe leer ist — diese kleinen Umstände beweisen, daß die Gewohnheit für den Indianer eine Quelle von wirklichem Glück ist. (Weddell.) Regelmäßig drei- und zuweilen viermal täglich ruht er von seiner Grubenarbeit oder sonstigen Beschäftigung aus, oder rastet er unterwegs und legt er seine Bürde nieder, um in Ruhe sein geliebtes Blatt zu kauen.

Beim Reiten, Gehen oder Arbeiten hat die Coca wenig Wirkung. Wie beim Opium und Hanf ist Ruhe unumgänglich nothwendig, um sich der vollen Wirkung ihres Genusses erfreuen zu können. — Der Indianer streckt sich behaglich in dem Schatten eines Baumes aus, und steckt von Zeit zu Zeit einige zu einer Kugel zusammengerollte Blätter (einen Acullico) in den Mund, indem er jedesmal dazu etwas ungelöschten Kalk nimmt, den er mit einem kleinen Holzstäbchen aus seiner Kalkflasche hervorholt. Hierdurch kommt erst der wahre Geschmack des Blattes zum Vorschein, und es tritt eine reichliche Absonderung von grünlich gefärbtem Speichel ein, der zum Theil ausgespieen, zum Theil verschluckt wird. Wenn die Kugel keinen Saft mehr von sich giebt, wird sie ausgespieen und eine neue genommen.

Die Zeit, welche den Arbeitern zu diesem Genusse verstattet wird, beträgt 15 Minuten bis eine halbe Stunde und er wird in der Regel mit dem Rauchen einer Papiercigarre beschlossen. Bei drei- oder viermaliger Wieder-

holung beträgt der tägliche Verbrauch an Cocablättern durchschnittlich zwei bis drei Loth, an Feiertagen das Doppelte. Die Minenbesitzer und Pflanzer haben es lange in ihrem Interesse gefunden, eine dreimalige Unterbrechung der Arbeit zum Zweck des Cocakauens zu gestatten, und der Indianer verläßt schnell einen Arbeitgeber, der ihm diese Zeit des Genusses zu rauben oder zu verkürzen sucht. Während derselben ist sein Phlegma außerordentlich. Kein Drängen oder Bitten seines Herrn oder Arbeitgebers bewegt ihn, und der eingefleischte Coquero achtet, wenn er unter dem Einfluß des Blattes ist, weder des Gewitters, das ihn an seinem Lagerplatze zu ertränken droht, noch des Brüllens herannahender wilder Thiere, noch des dampfenden Feuers, welches sich im Grase entlang schlängelt und nahe daran ist, ihn in seinem Lager zu braten oder zu ersticken.

Die Indianer in den Andes von Peru sind Anfällen von Schwermuth unterworfen oder haben vielleicht im Allgemeinen ein düsteres Temperament. „Das häusliche Leben der Indianer", erzählt von Tschudi, „ist außerordentlich freudenlos; ungesellig und finster leben die Gatten, scheu nähern sich ihnen die Kinder, und es vergehen Tage, ohne daß ein freundliches Wort zwischen ihnen gewechselt wird. Wenn nicht Beschäftigungen den Indianer ins freie Feld rufen, so sitzt er in stummem Hinbrüten in seiner Hütte, kaut Coca und pflegt einer lautlosen Ruhe."

Dr. Weddell, der vor Kurzem Bolivia bereist hat, macht über die äußere Erscheinung und die Gewohnheiten

der dortigen Indianer eine ähnliche Bemerkung. „Es ist schwierig“, sagt er, „unter diesen Leuten eine Zeit lang zu leben, ohne daß Einem der Ausdruck tiefer Schwermuth in ihren Zügen auffiele, welche von einem stillen, aber beständigen Leiden zu erzählen scheinen. Am auffallendsten ist dieser Gesichtsausdruck bei den Aymaras, deren Charakter auch noch schweigsamer ist als der der Quichuas, welche mit ihnen die Tafelländer der Andes bewohnen.

Man könnte vermuthen, daß bei der Gründung der Republiken in Südamerika die Leiden der lange unterdrückten Ureinwohner zu Ende gewesen seien, und daß unter den verschiedenen Racen eine Art politischer Gleichheit hergestellt worden sei, — dies ist aber nicht der Fall. In Bolivia zahlt jeder Indianer vom achtzehnten bis zum fünfzigsten Jahre eine Kopfsteuer von 5 Dollar, wenn er ein Arbeiter und von 6 bis 10 Dollar, wenn er ein Eigenthümer ist, und diese Steuer wird halbjährlich eingesammelt. Die Weißen zahlen keine entsprechende Steuer, und die Indianer bringen auf diese Weise 4½ Millionen Dollar auf, während die ganze jährliche Einnahme der Republik nur 10½ Millionen beträgt. Die unglückliche Race wird also noch jetzt von dem herrschenden Blute unterdrückt, und so pflanzt sich bei ihr das niederschlagende Gefühl ihres untergeordneten Zustandes fort.

Wie es scheint, vermehrt jedoch die Coca den Trübsinn des unglücklichen Indianers nicht, sondern er nimmt sie im Gegentheil, um darin für eine Weile Erleichterung von seiner Verstimmung zu suchen. Schweigen und Zu-

rückgezogenheit sind allerdings Bedingungen dieses Genusses, aber die Coca stimmt ihn in der That fröhlich und ist für den unglücklichen, oft unterdrückten und stets armen Peruaner die Quelle seiner höchsten Freuden. Er sieht sie als ein Ueberbleibsel der früheren Genüsse seines Volkes an, und in den Phantasieträumen, die sie erregt, nimmt er an Begebenheiten und Vergnügungen Theil, von denen er in seinem gewöhnlichen Leben gänzlich ausgeschlossen ist. Dr. Weddell bemerkt sehr richtig, daß die abergläubischen Vorstellungen, welche der Indianer an die Coca als an eine Reliquie der Vergangenheit knüpft, in seiner Einbildung ihre wohlthätigen Wirkungen vervielfachen müssen, und daß ihr Werth für ihn ferner auch dadurch erhöht wird, daß sie die einzige Zerstreuung bildet, durch welche die unaussprechliche Einförmigkeit seines Daseins unterbrochen wird.

2. Die allgemeinen Wirkungen des Cocablattes. — Das Cocablatt wirkt je nach der Art, in der es benutzt wird, verschieden. Wenn man einen theeähnlichen Aufguß davon bereitet, so bringt es eine sanfte Erregung und Schlaflosigkeit hervor; ein starker Aufguß verzögert das Eintreten von Hunger, erleichtert die Athmungsbeschwerden beim Bergsteigen, und erweitert, in großer Menge genossen, die Pupille, indem er zugleich das Auge empfindlich gegen das Licht macht. Auf diese Weise wird indessen die Coca selten benutzt. In der Regel wird sie, wie schon angeführt, in der Gestalt einer Kugel oder eines Primchens gekaut, und wie der Kautabak im Munde hin- und hergewendet. Auf diese Weise

tritt ihre Wirkung mehr allmälig ein, dauert aber desto länger. Aber auch der Art nach ist sie in diesem Falle sehr verschieden, indem durch die fortgesetzte vereinigte Einwirkung des Speichels und des Kalks oder der Asche aus dem Blatte gewisse andere wirksame Bestandtheile ausgezogen werden, welche bloßes Wasser nicht auflöst.

Der Anbau und die Benutzung der Coca hat sich von den Abhängen der Andes ostwärts nach verschiedenen Theilen Brasiliens und bis an den Amazonenstrom verbreitet, doch bedient man sich ihrer dort in etwas anderer Weise. Man trocknet die Blätter und pulvert sie in einem hölzernen Mörser mit der Asche von den Blättern der Cecropia peltata und bewahrt das so erhaltene grünlich graue Pulver beliebig zum Gebrauch auf. Von diesem Pulver nimmt man von Zeit zu Zeit eine Portion, besonders wenn man Hunger oder Schläfrigkeit überwinden will. Es vermehrt die Absonderung des Speichels, bringt im Munde ein Gefühl der Wärme und Fülle hervor, stillt den Hunger und befördert die körperliche Thätigkeit.

Wir haben von keinem wirklichen Kauer des Blattes eine genaue Aufzählung seiner besonderen Wirkungen; sie müssen aber sehr verführerisch sein, da manche weiße Peruaner in Lima und an andern Orten sich täglich zu bestimmten Zeiten zurückziehen, um Coca zu kauen, obgleich diese Gewohnheit seit alter Zeit in der öffentlichen Meinung gebrandmarkt war und noch jetzt sehr allgemein als ein erniedrigendes, rein indianisches und also verächtliches Laster angesehen wird. Auch Europäer haben

sich in mehreren Gegenden des Landes der Gewohnheit ergeben. Ein eingefleischter Kauer wird ein Coquero genannt, und diese sollen zuweilen in einem höheren Grade Sklaven des Blattes werden, als bei uns die Trinker Sklaven des Alkohols.

Zuweilen übermannt den Coquero eine unwiderstehliche Begierde, und er begiebt sich Tage lang in die Einsamkeit der Wälder, um dort ungestört seinem Genusse nachhängen zu können. Junge Leute aus den besten Familien in Peru verfallen zuweilen in diesen äußersten Grad der Leidenschaft und werden dann als verloren betrachtet. Indem sie die Städte und die Gesellschaft civilisirter Menschen verlassen und fast nur in Wäldern oder in Indianerdörfern leben, ergeben sie sich einem wilden und einsamen Leben. Aus diesem Grunde hat die Bezeichnung „weißer Coquero" dort denselben üblen Sinn als bei uns der Ausdruck „unverbesserlicher Trunkenbold."

„Alle, die Coca kauen, haben eine höchst unangenehme Ausdünstung, einen übelriechenden (nach Weddell „abscheulichen") Athem, blasse Lippen und Zahnfleisch, grüne stumpfe Zähne und einen ekelhaften schwärzlichen Saum um die Mundwinkel. Die leidenschaftlichen Cocakauer, die sogenannten Coqueros, erkennt man auf den ersten Blick an ihrem unsicheren schwankenden Gange, der schlaffen Haut von graugelber Färbung, den hohlen glanzlosen von tiefen violettbraunen Kreisen umgebenen Augen, den zitternden Lippen und unzusammenhängenden Reden, und an ihrem stumpfen apathischen Wesen." (Von Tschudi).

Die erste schlimme Wirkung der Coca besteht darin, daß sie die Verdauung schwächt und allmälig eine Krankheit herbeiführt, welche in Peru Opilacion genannt wird. Häufig stellen sich Gallenleiden mit alle den schmerzhaften Symptomen, wovon sie in heißen Gegenden begleitet sind, und namentlich auch Verstopfungen ein, die so plagend sind, daß die Krankheit von ihnen den Namen erhalten hat. Der Appetit wird außerordentlich unregelmäßig; denn dem Widerwillen gegen alle Nahrung folgt oft ganz plötzlich ein grenzenloser Heißhunger, namentlich nach animalischer Kost. Theilweise ödematöse Anschwellungen werden später zur Bauchwassersucht, und Gliederschmerzen, welche durch den Ausbruch von Beulen für kurze Zeit beseitigt werden, sind gewöhnliche Erscheinungen. Trotz seines traurigen Zustandes kann der Coquero bei erster Gelegenheit in Branntwein auf das Zügelloseste ausschweifen, und so schleppt er sein elendes Dasein einige Jahre hin, bis er an allgemeiner Abzehrung stirbt*)."

Diese Schilderung ist abschreckend genug, aber sie zeigt bloß die dunkle Seite des Bildes. Man könnte mit vollkommener Wahrheit die schlimmen Wirkungen des Biers und des Weines in nur zu häufigen Fällen auf ähnliche Weise darstellen, ohne darum diese Getränke ganz und gar verbieten oder zur gänzlichen Enthaltung von ihnen auffordern zu wollen. Dr. Weddell bemerkt, daß ihm selbst in den Gegenden, in welchen der Gebrauch

---

*) Pöppig: Reise in Chili, Peru 2c.

der Coca am meisten verbreitet war, keiner von den äußersten Fällen begegnet sei, welche Pöppig erwähnt. Das Kauen des Blattes hat nach seiner Angabe allerdings bei Europäern, die nicht von Jugend auf daran gewöhnt sind, zuweilen üble Wirkungen, und in zwei oder drei Fällen glaubte er dem Mißbrauch derselben eine eigenthümliche Geistesstörung zuschreiben zu müssen, welche sich durch Hallucinationen äußerte. Von Tschudi zieht aus der Gesammtheit seiner Beobachtungen folgenden Schluß: „Ich glaube, daß der mäßige Genuß der Coca nicht nur nicht nachtheilig, sondern der Gesundheit sehr zuträglich ist. Ich mache hier auf die noch später anzuführenden zahlreichen Beispiele von dem außerordentlich hohen Alter von 130 Jahren aufmerksam, bei Indianern, die vom Knabenalter an täglich dreimal diese Blätter kauten und in ihrem Leben die ungeheure Quantität von 2700 Pfd. konsumirten, sich aber immer dabei sehr wohl befanden. Selbst der Coquero erreicht ein Alter von fünfzig Jahren. Indessen scheint die Coca in den höher gelegenen und kälteren Andesgegenden bedeutend zuträglicher als in der heißen Ebene zu sein."

Es ist gewiß, daß die Indianer in Peru der Coca von jeher die außerordentlichsten Kräfte zugeschrieben haben. Schon Clusius, der im Jahre 1605 schrieb, erzählt, die Indianer hätten auf die Frage, weshalb sie immer Coca kauten, geantwortet, sie vertreibe Hunger und Durst und vermehre ihre Stärke und Kraft, und Dr. Unanui nennt die Coca auf dem Titel seiner Dissertation über dieselbe

(Lima 1794): „La famosa planta del Peru nombrada coca.“

Noch heutigen Tages betrachten die Indianer die Coca als etwas Geheiligtes und Geheimnißvolles. Diesen Eindruck haben sie wahrscheinlich als einen Rest der alten Religion der Inkas ererbt, in der sie eine große Rolle spielte. Bei allen Ceremonien, sei es kriegerischen oder religiösen, wurde sie gebraucht, bald zum Räuchern bei den großen Opfern an den Hauptfesten, bald als Opfer selbst. „Während des Gottesdienstes kauten die Priester Coca, und der Gottheiten Gunst konnte nicht erlangt werden, wenn ihnen nicht diese Blätter dargebracht wurden, oder wenn sich ihnen der Bittsteller nicht mit einem Acullico im Munde nahte. Auf keiner Arbeit, die ohne Cocablätter begonnen wurde, ruhte Segen, und dem Strauche selbst wurde göttliche Verehrung erzeigt. Das Christenthum hat in einem Zeitraume von dreihundert Jahren noch nicht vermocht, den tief eingewurzelten Aberglauben auszurotten, und überall trifft man noch Spuren des Glaubens an die geheimnißvolle Wirkung dieser Pflanze. Die Grubenarbeiter im Cerro de Pasco werfen noch heut zu Tage an die harten Metalladern gekaute Coca und behaupten, daß sie dadurch leichter zu bearbeiten wären. Leicht erklärlich findet man diesen Gebrauch, von dem sich die jetzigen Indianer selbst keine Rechenschaft ablegen können, wenn man weiß, daß zur Zeit der Inkas der Glaube herrschte, daß die Gottheiten der Metalle, die sogenannten Coyas, die Berge undurchdringlich machten, wenn sie nicht durch den Ge-

ruch der Coca günstig gestimmt würden. Jetzt noch geben die Indianer den Gestorbenen Cocablätter in den Mund, um ihnen beim Uebertritt in das künftige Leben eine günstige Aufnahme zu verschaffen, und jeder Mumie, welcher der indianische Peruaner auf seinem Wege begegnet, werden mit scheuer Verehrung einige Blätter als Opfer dargebracht. (Von Tschudi.)

3. Die charakteristischen Wirkungen des Cocablattes. — Auch die Europäer, welche die Indianerstämme am besten kennen gelernt und die Wirkung der Coca auf sie am häufigsten beobachtet haben, leugnen nicht, daß die Cocablätter außer den gewöhnlichen Wirkungen eines schwachen Narkotikums zwei außerordentliche Eigenschaften haben, welche man in keinem anderen Stoffe vereinigt findet.

Erstens vermindert die Coca den Appetit und scheinbar auch das Bedürfniß an gewöhnlicher Nahrung. Sie setzt nicht nur den Kauer in den Stand, für eine kurze Zeit eine größere Nervenenergie zu äußern, was der Branntwein und das Opium auch thun, sondern befähigt ihn, sich ohne Vermehrung der gewöhnlichen Nahrung ausdauernd schwereren Arbeiten und größeren Anstrengungen zu unterziehen. Mit einer kleinen Ration von getrocknetem Mais oder zerquetschter Gerste müht sich der Indianer, wenn er nur die gehörige Menge Coca hat, Tag für Tag und unter schweren Lasten die steilen Abhänge der Gebirgspässe hinauf, oder gräbt er Jahre lang in unterirdischen Mienen, unempfindlich gegen Kälte, Müdigkeit und Hunger. Er glaubt in der That, die

Nahrung ganz und gar durch Coca ersetzen zu können, und ein Beispiel, welches Tschudi erzählt, scheint diese Meinung beinahe zu rechtfertigen. „Ein Cholo von Huari, Hatun Huamang, „der große Geier“ genannt, machte für mich während fünf Tagen und eben so vielen Nächten sehr mühevolle Ausgrabungen, ohne während dieser Zeit irgend eine Speise zu genießen oder sich mehr als zwei Stunden Schlaf jede Nacht zu gönnen; alle $2^1/_2$ bis 3 Stunden kaute er aber ungefähr eine halbe Unze Blätter und behielt den Acullico immer im Munde. Ich war die ganze Zeit über bei ihm und konnte ihn also genau beobachten. Nach vollendeter Arbeit begleitete er mich während eines zweitägigen Rittes 23 Leguas weit über die Hochebenen und lief zu Fuße neben meinem raschschreitenden Maulthiere unermüdlich fort und ruhte nur, wenn er das Bedürfniß zum Chacchar (Kauen) fühlte. Als er mich verließ, versicherte er mir, er würde gern sogleich noch einmal die nämlichen Arbeiten ohne zu essen verrichten, wenn ich ihm nur genug Coca gäbe. Der Mann war, wie mir der Pfarrer des Orts versicherte, schon 62 Jahre alt und sollte in seinem Leben noch nie krank gewesen sein.“

Wie diese merkwürdige Wirkung der Coca in Uebereinstimmung mit den feststehenden Begriffen über die thierische Ernährung erklärt werden soll, ist nicht leicht abzusehen. Dr. Weddel, welcher in seinem Lobe der Kräfte des Blattes weniger entschieden ist, sagt, die Thatsachen zu Gunsten der Meinung, daß die Coca für sich allein und ohne alle andere Nahrung die Körperkraft

zu erhalten im Stande sei, würden von so vielen glaubhaften Personen bekräftigt, daß man seine Zweifelsucht sehr weit treiben müsse, wenn man sie nicht als wahr annehmen wollte. Er behauptet indessen, daß die Coca in der gewöhnlichen Art benutzt den Appetit nicht befriedige. Die Indianer, welche ihn auf seiner Reise begleiteten, aßen trotz des Cocakauens zu Abend wie andere hungrige Menschen, und nahmen zuweilen bei einer einzigen Mahlzeit Portionen zu sich, die für ihn auf zwei Tage gereicht haben würden. Nach seinen beschränkten Erfahrungen gesteht er der Pflanze nur die Kraft, das Fasten zu erleichtern, zu. Sie bringt, sagt er, eine eigenthümliche langsame und nachhaltige Erregung hervor, die sich nicht wie beim Kaffee und Thee hauptsächlich auf das Gehirn, sondern über das ganze Nervensystem erstreckt.

Das Mindeste, was wir hiernach der Pflanze zugestehen müssen, scheint also die Eigenschaft zu sein, daß sie den Körper in den Stand setzt, eine Zeitlang von sich selbst zu zehren, wie man zu sagen pflegt, und zwar ohne daß die Schmerzen des Hungers und die Schwäche eintreten, welche eine längere Enthaltung von der gewöhnlichen Nahrung in der Regel begleiten.

Zweitens erleichtert sowohl das Cocakauen als der Genuß eines theeähnlichen Aufgusses auf das Blatt die Athmungsbeschwerden, welche man sonst beim Ersteigen der ungeheuren und steilen Abhänge der Cordilleren und der Puna empfindet. „Wenn ich in der Puna", erzählt von Tschudi, „auf einer Höhe von

14,000 Fuß u. M. auf die Jagd ging, trank ich immer einen starken Thee von Cocablättern und konnte dann mit der größten Leichtigkeit Tage lang an den Felsen umherklettern und im raschen Laufe das angeschossene Wild verfolgen, ohne eine größere Schwierigkeit beim Athmen zu empfinden als nach schnellem Laufe an der Küste. Ueberhaupt habe ich an mir selbst auch von einem sehr starken Aufgusse der Blätter nie die Symptome von Gehirnreiz, Unbehaglichkeit und Aufregung empfunden, wie sie andere Reisende beobachtet haben; der Grund davon liegt vielleicht darin, daß ich nur in der kalten Puna Gebrauch von diesem Thee machte, wo das Nervensystem weit weniger reizbar ist, als in dem üppigen erschlaffenden Klima der Wälder; wohl aber fühlte ich immer eine große Sättigung nach dem Cocaaufgusse, und auch ohne weiteres Frühstück stellte sich das Bedürfniß nach Nahrung doch erst später als gewöhnlich ein.“ Der Grund dieser merkwürdigen Wirkung des Blattes ist nicht minder schwer zu erklären als sein stärkender und krafterhaltender Einfluß.

Als die spanischen Eroberer Peru in Besitz nahmen, behandelten sie die Indianer und alle ihre Gewohnheiten mit gleicher Verachtung; besonders aber denuncirten die spanischen Priester Alles, was mit ihrer Religion zusammenhing. So wurde denn auch der Gebrauch der Coca verdammt und verboten. Im Jahre 1567 erklärte eine Kirchenversammlung die Coca für einen „werth-losen Stoff, der zum Mißbrauch geeignet sei und den Aberglauben der Indianer nähre“, und ein „königliches

Decret" vom Jahre 1569 verdammte die Vorstellung, daß die Coca Kraft gebe, als ein „Blendwerk des Teufels." Indessen hatten die Bannstrahlen keine Wirkung. Die Peruaner hingen trotzdem an ihrem geliebten volksthümlichen Blatte fest, und die Besitzer von Minen und Plantagen wurden bald eifrige Vertheidiger desselben, als sie gewahr wurden, daß es ihre Sklaven in den Stand setze, die schweren Tagewerke zu vollbringen, die sie ihnen auflegten. Selbst Geistliche sahen endlich die Coca nachsichtig an und, was noch mehr befremdet, empfahlen sogar ihre Einführung nach Europa.

Einer der wärmsten Vertheidiger der Pflanze war der Jesuit Don Antonio Julian, welcher in einem Perla de America betitelten Werke klagt, daß die Coca nicht statt des Kaffees und Thees nach Europa eingeführt werde. „Es ist traurig", sagt er, „daran zu denken, daß sich der Arme in Europa dieses Mittel gegen Hunger und Durst nicht verschaffen kann, und daß unsere Arbeiter bei ihren langdauernden Anstrengungen der Erquickung durch diese stärkende Pflanze entbehren müssen.

Dr. Don Pedro Nolasco Crespo hob ebenfalls in einer 1793 veröffentlichten Abhandlung die Vortheile hervor, welche die Einführung der Coca in die europäische Marine haben würde. In neuerer Zeit hat auch von Tschudi sie als ein nahrhaftes Stärkungsmittel für die Seeleute bei ihrem beschwerlichen Dienst empfohlen, welches namentlich auch dem ungesunden Einflusse ihres gesalzenen Fleisches entgegenwirken würde, und endlich rühmt Professor Schlechtendal, der vor Kurzem über die

Coca geschrieben hat, sie als tonisch, besänftigend und nahrhaft, als ein Gegenmittel gegen Magenschwäche und gegen hierdurch verursachte Verstopfung, Kolik und Hypochondrie, und fügt schließlich hinzu, „daß die Blätter ohne Zweifel in Europa mit Nutzen angewendet werden könnten."

So zahlreichen Zeugnissen gegenüber, welche zu Gunsten der Coca lauten, können wir, glaube ich, die Befürchtungen fahren lassen, welche durch alte spanische Vorurtheile erweckt und durch Schilderungen, wie die von Pöppig, in Europa herrschend geworden sind, und es ist, abgesehen von ihrem wahrscheinlich ziemlich hohen Preise, kein stichhaltiger Grund vorhanden, weshalb wir sie nicht bei uns versuchen sollten. In unserem Klima und nach einem so langen Seetransporte würde freilich ihre Wirkung ohne Zweifel schwächer als in ihrem Heimatslande sein, dessenungeachtet möchte sie vielleicht eine nützliche Anwendung finden können.

4. Hinsichtlich der Chemie des Cocablattes sind unsere Kenntnisse noch sehr lückenhaft. Wir wissen indeß, daß es mindestens drei verschiedene Bestandtheile enthält, auf deren vereinigtem Einfluß wahrscheinlich die beobachteten Wirkungen beruhen. Diese Bestandtheile sind: ein wohlriechender harzartiger Stoff, ein Bitterstoff und eine Art Gerbsäure.

a. Das wohlriechende Harz. — Die Cocablätter, welche nach Europa gebracht wurden, hatten einen glatten harz- oder wachsartigen Ueberzug, der sich nur wenig in Wasser, aber leicht in Aether auflöst. Wenn

man sie, um diesen Stoff auszuziehen, mit Aether erwärmt, so erhält man eine schön dunkelgrüne Lösung, welche beim Abdampfen an offener Luft ein bräunliches Harz hinterläßt, das einen sehr starken eigenthümlichen und durchdringenden Geruch hat. Lange der Luft ausgesetzt vermindert sich dieses Harz und verliert es zugleich mehr und mehr seinen Geruch, indem nur eine fast ganz geruchlose schmelzbare Masse zurückbleibt. Aether zieht also mindestens zwei Stoffe aus dem Blatte aus, von denen der eine sehr flüchtig und stark riechend ist. Wahrscheinlich rühren die narkotischen Eigenschaften des Cocablatts von diesem Stoffe her; dafür spricht sowohl die Thatsache, daß die Blätter allmälig mit ihrem Geruch ihre Kraft einbüßen, so daß sie nach zwölf Monaten in der Regel für werthlos gelten, als auch die Behauptung der Bewohner der eigentlichen Cocagegenden, daß man nur bei ihnen die wahre und volle Kraft des Blatts kennen lernen könne. Man packt die Blätter häufig in feste Ballen, die man mit frischen Häuten überzieht; diese ziehen sich beim Trocknen zusammen, so daß der Inhalt stark zusammengepreßt wird Trotz dieser dichten Verpackung, welche der des Hopfens ähnlich ist, entweichen wie bei diesem die flüchtigen Bestandtheile mehr und mehr, und die Coca verliert so durch Transport und Aufbewahrung allmälig ihren Werth. Der flüchtige Harzstoff, welchen der Aether auszieht, ist also wahrscheinlich einer der wichtigsten Bestandtheile des Cocablatts.

b. Der Bitterstoff. — Wir haben in einem früheren Kapitel gesehen, daß der Thee und der Kaffee

außer ihren flüchtigen Bestandtheilen, denen sie ihr Aroma verdanken, einen weißen, bitteren, krystallisirbaren Stoff, das Kaffeïn oder Theïn, enthalten, und daß die merkwürdigen Eigenschaften dieser Getränke großentheils diesem Stoffe zuzuschreiben sind. Auch die Coca enthält einen bitteren Stoff, welcher von Alkohol aus den Blättern ausgezogen werden kann (Fremy), der aber nicht krystallisirt und bis jetzt noch nicht in reinem Zustande dargestellt und genau untersucht worden ist. Es ist kaum zu bezweifeln, daß die Wirkung des Cocablatts zum Theil von der Anwesenheit dieses Bitterstoffs abhängt; worin aber seine genaue Wirkung auf den Körper besteht, ist bis jetzt noch durch keine physiologischen Versuche festgestellt.

c. Außer diesen beiden Substanzen enthält das Cocablatt auch eine Gerbsäure, welche, wie die des Thees, Eisenoxydsalze schwarz färbt (Wackenroder).

Das Verhältniß, in welchem diese verschiedenen bekannten Bestandtheile in dem Blatte vorkommen, ist ebenfalls noch nicht ermittelt.

5. Wie das Cocablatt wirkt. — Es wird dem Leser aufgefallen sein, daß selbst diese unvollkommene Kenntniß der chemischen Zusammensetzung des Cocablatts eine merkwürdige Aehnlichkeit desselben mit dem Hopfen und dem chinesischen Thee beweist. Alle drei enthalten einen flüchtigen aromatischen Stoff, einen Bitterstoff und eine Gerbsäureart. Wenn wir es jedoch unternehmen wollten, auf diese wenigen chemischen Thatsachen hin und selbst gestützt auf die bekannten Wirkungen des

Thees und des Hopfens, den eigenthümlichen Einfluß zu erklären, welchen der Genuß der Coca auf den Körper hat, so schlägt dieser Versuch doch gänzlich fehl.

Wie eine tägliche Gabe von einer oder zwei Unzen solcher Blätter, die blos gekaut und nachher ausgespieen werden, und deren Saft sogar nur theilweise verschluckt, theilweise aber ausgeworfen wird*) — wie eine so geringe Menge von Stoff die Kraft des Körpers erhalten oder ihn wirklich und in dem gewöhnlichen Sinne des Worts ernähren kann, sind wir nicht im Stande einzusehen. Unmöglich können die wenigen Blätter dem Körper viel geben; sie müssen also die gewöhnliche und natürliche Zersetzung der Gewebe, welche sonst körperliche Anstrengungen zu begleiten pflegt, hemmen oder sehr vermindern. Wahrscheinlich ist die Wirkung der des Weins und des Thees ähnlich, die beide die natürlichen Ausscheidungen soweit beschränken, daß der Verlust auch durch die schwächere Verdauung bei älteren Personen wieder ersetzt wird, und daher keine Abnahme des Körpergewichts eintritt, oder bei jungen Leuten und Personen mittleren Alters durch die Gewebeersparniß bewirken, daß eine geringere Nahrungsmenge zur Erhaltung der Körpermasse und Körperkraft ausreicht.

Das Cocablatt gleicht dem Hanf hinsichtlich der Eigenschaft, daß es die Pupille erweitert, was das Opium

---

*) Dr. Weddell behauptet, daß der Speichel stets verschluckt und niemals ausgespieen werde, und seine Angabe ist, da er später als v. Tschudi geschrieben hat, wahrscheinlich die richtigere.

nicht thut; andererseits aber ist es dem Opium darin ähnlich, daß es dem ermüdeten und erschöpften Körper neue Kraft giebt. Der türkische Kourier und der Reiter von Kutsch, die mit Hülfe des Opiums langdauernde Strapazen ertragen, erinnern uns an den peruanischen Bergmann oder Maulthiertreiber, der mit einem reichlichen Vorrath von Coca versehen ist. Trotz der größten Erschöpfung wissen beide von ihren versagenden Gliedern neue Kraftanstrengungen zu erzwingen und vollbringen, nicht achtend der äußersten Mühsalen, wahrhaft wunderbare Leistungen. Auch darin, daß der Cocaesser zu einem einsamen Leben geneigt ist, zeigt diese Pflanze eine ähnliche Wirkung, wie sie das Opium wenigstens bei Denjenigen hat, die seine höchste Wonne erfahren haben. Einsam und zurückgezogen fühlt der orientalische Opiumesser den größten Genuß und auch unter unserem trüben Himmel scheint dieselbe Neigung zu bestehen. „Märkte und Theater," sagt de Quincey, „sind nicht der geeignete Aufenthalt für den Opiumesser, wenn er sich in dem göttlichsten Zustande seines Genusses befindet. Gesellschaft ist dann für ihn lästig, und selbst die Musik scheint ihm zu sinnlich und grob. Unwillkürlich sucht er Einsamkeit und Stille als die nothwendigen Bedingungen seines Entzückens und jenes tiefsten Träumens, welches den Gipfel und die Vollendung dessen bildet, was das Opium für die menschliche Natur zu thun vermag. Zu jener Zeit versank ich nach dem Opiumgenuß oft in ein solches Träumen, und mehr als einmal geschah es in einer Sommernacht, daß ich am offenen Fenster eines Zimmers

war, von dem ich eine Meile unter mir das Meer überschaute und in gleicher Entfernung die große Stadt L... erblicken konnte, und gesessen habe von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang, regungslos und selbst ohne den Wunsch mich zu bewegen."

Diese Beschreibung erinnert genau an die Schilderung des eingefleischten Coquero, der stundenlang in sich versunken und der Außenwelt nicht achtend im Schatten eines Baumes ruht. Ob seine Apathie und Seelenruhe jene des Coquero erreichte, erzählt uns der englische Opiumesser nicht.

6. Der Verbrauch an Cocablättern. — Wir haben keine genauen Angaben, nach denen sich das Gewicht der Coca abschätzen ließe, welche jährlich in Bolivia und Peru gesammelt und verbraucht wird. Pöppig veranschlagt den Geldwerth des jährlichen Produkts auf 4,500,000 Thlr., und hiernach müssen 13,500,000 Pfd. gewonnen werden, wenn das Pfund zu 10 Sgr. berechnet wird. Selbst diese ungefähre Schätzung genügt, um daraus abzunehmen, wie wichtig dieses Produkt für die höher gelegenen Gegenden Südamerikas, sowohl in landwirthschaftlicher und commercieller Beziehung als vom socialen Gesichtspunkte aus ist.

Dr. Weddell, der in neuester Zeit Bolivia bereist hat, theilt mit, daß die Provinz Yongas, in welcher viel Coca gebaut wird, allein 9,600,000 spanische Pfund producirt. Der Gesammtertrag beläuft sich daher wahrscheinlich weit höher als wir oben aus der Pöppigschen Angabe ableiteten.

Noch aus einem anderen Umstande, den Weddell mittheilt, läßt sich ein ähnlicher Schluß ziehen. Die Staatseinnahmen von Bolivia beliefen sich im Jahre 1850 auf 10½ Millionen Frcs., wovon 900,000 Frcs. oder ein Zwölftel durch die Cocasteuer aufgebracht wurden. Wir würden das Gesammtprodukt des Staates Bolivia genauer schätzen können, wenn der Reisende zugleich den Betrag der Steuer pro Pfund mitgetheilt hätte. Wenn wir bedenken, daß der Anbau und der Genuß der Coca sich ostwärts von Bolivia und Peru bis nach Brasilien hinein und bis an die Ufer des Amazonenstromes verbreitet hat, so wird es nicht übertrieben erscheinen, wenn wir das jährliche Produkt an getrockneten Cocablättern auf 30,000,000 Pfd. in einem Werthe von 10 Millionen Thalern veranschlagen. Angenommen, daß der durchschnittliche Ertrag eines Morgens 500 Pfund sei, so müssen der Kultur des Cocastrauchs 60,000 Morgen guten und sorgfältig angebauten Landes gewidmet sein. Auch können wir die Zahl der Menschen, unter welchen der Genuß der Coca mehr oder weniger verbreitet ist, annähernd auf etwa 10 Millionen schätzen.

Siebentes Kapitel.

Die Stechapfelarten, der Fliegenschwamm und die minder bekannten Narkotika.

XII. Die Stechapfelsorten. — Die Geschichte der Stechapfelarten als bekannter Narkotika ist nicht minder interessant, und ihre Wirkungen auf den Körper sind nicht weniger merkwürdig als die der bisher beschriebenen Stoffe. So viel bekannt, werden zwei Arten in verschiedenen Erdtheilen benutzt.

1. Der rothe Stechapfel (Datura sanguinea Fig. 72), wird in den Andes von den Indianern gewisser Stämme benutzt, welche sich auch vorzugsweise der schon beschriebenen Coca bedienen. Er wächst an den weniger steilen Abhängen der Andesthäler und wird von den Eingebornen Bovachero oder Yerba de Huaca genannt. Der Theil der Pflanze, welcher ausschließlich benutzt wird, ist die Frucht, und die Indianer bereiten aus ihr ein sehr narkotisches Getränk, das sie Tonga nennen. Durch den Genuß dieses Trankes glauben sie sich mit den Geistern ihrer Vorfahren in Verbindung

Fig. 72.



Datura sanguinea. — Der rothe Stechapfel.
Maßstab: 1 Zoll auf 9 Zoll.

zu setzen. Von Tschudi hatte Gelegenheit einen Indianer unter der Wirkung desselben zu beobachten und giebt darüber folgende Schilderung:

„Bald nach dem Genusse des Tonga verfiel der Mann in ein stumpfes Hinbrüten, sein Blick stierte glanzlos auf die Erde, der Mund war fest, fast krampfhaft geschlossen, die Nasenflügel weit aufgesperrt; kalter Schweiß bedeckte die Stirn und das erdfahle Gesicht,

am Halse schwollen die Jugularnerven fingerdick an, langsam und keuchend hob sich die Brust, starr hingen die Arme am Körper hinunter. Dann befeuchteten sich die Augen und füllten sich mit großen Thränen, die Lippen zuckten flüchtig und krampfhaft. Die Carotiden klopften sichtbar, die Respiration beschleunigte sich und die Extremitäten machten wiederholt automatische Bewegungen. Eine Viertelstunde mochte dieser Zustand gedauert haben, als alle Erscheinungen an Intensität zunahmen. Die nun trocknen, aber hochroth injicirten Augen rollten wild in ihren Höhlen, alle Gesichtsmuskeln waren auf das Scheußlichste verzerrt. Zwischen den halbgeöffneten Lippen trat ein dicker weißer Schaum hervor. Die Pulse an Stirn und Hals schlugen mit unzählbarer Schnelligkeit. Der Athem war kurz, außerordentlich beschleunigt und vermochte die Brust nicht mehr zu heben, an der nur noch ein rasches Vibriren zu bemerken war. Ein reichlicher klebriger Schweiß bedeckte den ganzen Körper, der fortwährend von den heftigsten Convulsionen geschüttelt wurde. Die Gliedmaßen waren auf das Gräßlichste verdreht. Ein leises unverständliches Murmeln wechselte mit gellendem herzzerreißenden Geschrei, einem dumpfen Heulen oder einem tiefen Aechzen und Stöhnen. Lange dauerte dieser furchtbare Zustand, bis sich endlich die Heftigkeit der Erscheinungen verminderte und Ruhe eintrat. Sogleich eilten Weiber herbei, wuschen den Indianer am ganzen Leibe mit kaltem Wasser und legten ihn bequem auf einige Schaffelle. Es folgte ein ruhiger Schlaf, der mehrere Stunden andauerte. Am Abende

sah ich den Mann wieder, als er gerade in einem Kreise aufmerksamer Zuhörer seine Visionen und die Gespräche mit den Geistern seiner Ahnen erzählte. Er schien sehr abgemattet und angegriffen zu sein, seine Augen waren gläsern, der Körper schlaff und die Bewegungen träge."

In früherer Zeit tranken die indianischen Priester den Saft von diesem Stechapfel, um sich in einen Zustand der Verzückung zu setzen, wenn sie, wie sie vorgaben, in unmittelbaren Verkehr mit ihren Gottheiten treten wollten. Obgleich die Einführung des Christenthums die Indianer von ihrem Götzendienste entwöhnt hat, so hat es doch bis jetzt ihren alten Aberglauben nicht zu verbannen vermocht; noch immer glauben sie, daß sie sich mit den Geistern ihrer Vorfahren in Verbindung setzen und von ihnen einen Leitfaden zu den in den Huacas, d. h. in den Gräbern, verborgenen Schätzen erhalten können. Dieser Glaube hat zu dem Namen Huaca—cachu oder Yerba de Huaca, Grabpflanze, Veranlassung gegeben, mit welchem die Indianer diese Stechapfelart bezeichnen.

Eine sehr starke Abkochung von der Frucht bringt Anfälle von Raserei hervor. Die ganze Pflanze ist narkotisch, aber die Samen haben die stärkste Wirkung. Mehrere Schriftsteller sind der Meinung, daß die Priester des Tempels von Delphi im alten Griechenland sich solcher Stechapfelsamen zur Hervorbringung jener wahnsinnigen Verzückungen bedient haben, welche damals als Weissagungen galten. Sicher ist es, daß ein solcher Gebrauch im Tempel der Sonne zu Sogamossa statt=

fand. (Lindley.) Dieses Sogamossa liegt nahe bei Bogota in den Andes von Neu-Granada.

Ist es schon überhaupt merkwürdig genug zu sehen, wie ähnlicher Mittel und Kunstgriffe sich der Priestertrug fast überall bedient hat, um das leichtgläubige Volk zu täuschen, so muß es gewiß auf das Höchste überraschen, wenn die Priester des Apollo in dem klassischen Griechenland zur Zeit seiner höchsten Blüthe, um ihre intelligenten Stammgenossen hinter das Licht zu führen, in der That dieselbe wilde Pflanze benutzt haben sollten, deren sich die Priester der Sonne in den weit entfernten Gebirgen der Andes täglich bedienten, um die rohen und leichtgläubigen Indianer zu betrügen. Das sogenannte zweite Gesicht und die anderen Wunder, welche von den alten Sehern der schottischen Hochlande erzählt werden, mögen auch keinen edleren oder geheimnißvolleren Ursprung haben, und durch einen Trank von Stechapfel, Nachtschatten oder Belladonna hervorgebracht worden sein.

2. Der gemeine Stechapfel (Datura Stramonium) ist in Europa lange als narkotisch bekannt. In Rußland setzt man ihn zum Biere zu, um es berauschend und zu Kopfe steigend zu machen, ein Gebrauch, der früher auch in China herrschte, aber jetzt seit langer Zeit verboten ist. (Gmelin.) In Oberindien wenden ihn die Bewohner der Gebirgsdörfer von Sirinagur und andern Provinzen an, um die berauschende Kraft ihrer gewöhnlichen Branntweine zu erhöhen. In Niederindien dienen sie den Giftmischern, die alle zu der Kaste der Pasie oder Toddyschenker gehören, ihre unheilvolle Kunst zu

üben. Sie ziehen einzeln oder in Banden umher, und suchen die Rastplätze der Reisenden auf, um dort eine halbe Rupie Stechapfelsamen, zerstoßen oder ganz, in ihre Speisen zu streuen. Hierdurch wird ein Rausch von zwanzigstündiger Dauer hervorgebracht, während dessen sie den Reisenden berauben, aber liegen lassen, so daß er sich zuweilen erholt, zuweilen den betäubenden Wirkungen des Narkotikums erliegt. Man kann den Samen zu jeder Zeit und von Pflanzen jeden Alters und Standortes sammeln, ohne daß dies einen Einfluß auf ihre Wirksamkeit zu haben scheint. (Dr. Hooker.)

Bei uns wird der Stechapfelsamen nur selten anders als auf ärztliche Anweisung oder aus Unkenntniß genossen. Eigenthümlich ist es, daß eine zu starke Dosis besonders bei Kindern ein Delirium hervorbringt, das oft von mehr oder weniger wilden Gespenstererscheinungen begleitet ist. Ein kleines Mädchen hatte 1½ Drachme genommen und gerieth auf zwei Stunden in wilde Raserei; dann sah sie Erscheinungen, und dieser Zustand dauerte, mit kurzen Unterbrechungen durch einen lethargischen Schlaf, die ganze Nacht hindurch. Am nächsten Morgen versank sie plötzlich in Schlaf, worauf sie nach einigen Stunden vollkommen munter erwachte. (Fowler.) Die Symptome dieses Falles stimmen mit denen, welche der Samen des rothen Stechapfels bei den Indianern von Neugranada zur Folge hat, sehr genau überein, und die Zusammenkünfte mit ihren Vorfahren, zu welchen sich die Indianer unter dem Einfluß des Stechapfelgenusses bevorrechtet glauben, mögen auf ähnlichen Trugbildern der Phantasie beruhen.

Die narkotischen Eigenschaften des Stechapfels beschränken sich nicht auf den Samen, sondern kommen wahrscheinlich der ganzen Pflanze zu. Das Auflegen von Stechapfelblättern auf eine große Brandwunde hatte beunruhigende narkotische Wirkungen zur Folge, offenbar weil die wirksamen Bestandtheile an dieser Stelle, da die äußere Haut zerstört war, leicht in den Körper übergehen konnten. In England werden die trocknen Blätter, sowie die ganze Pflanze häufig von Personen geraucht, die an gewissen Arten krampfhafter Brustbeklemmungen leiden. Zuweilen macht man zu diesem Zweck aus den Blättern Cigarren, die von den Droguisten wie Tabak verkauft werden. Der Rauch wird in der Regel verschluckt. Wenige Personen mögen indessen dieses Mittel anders als auf ärztliche Anweisung versucht haben.

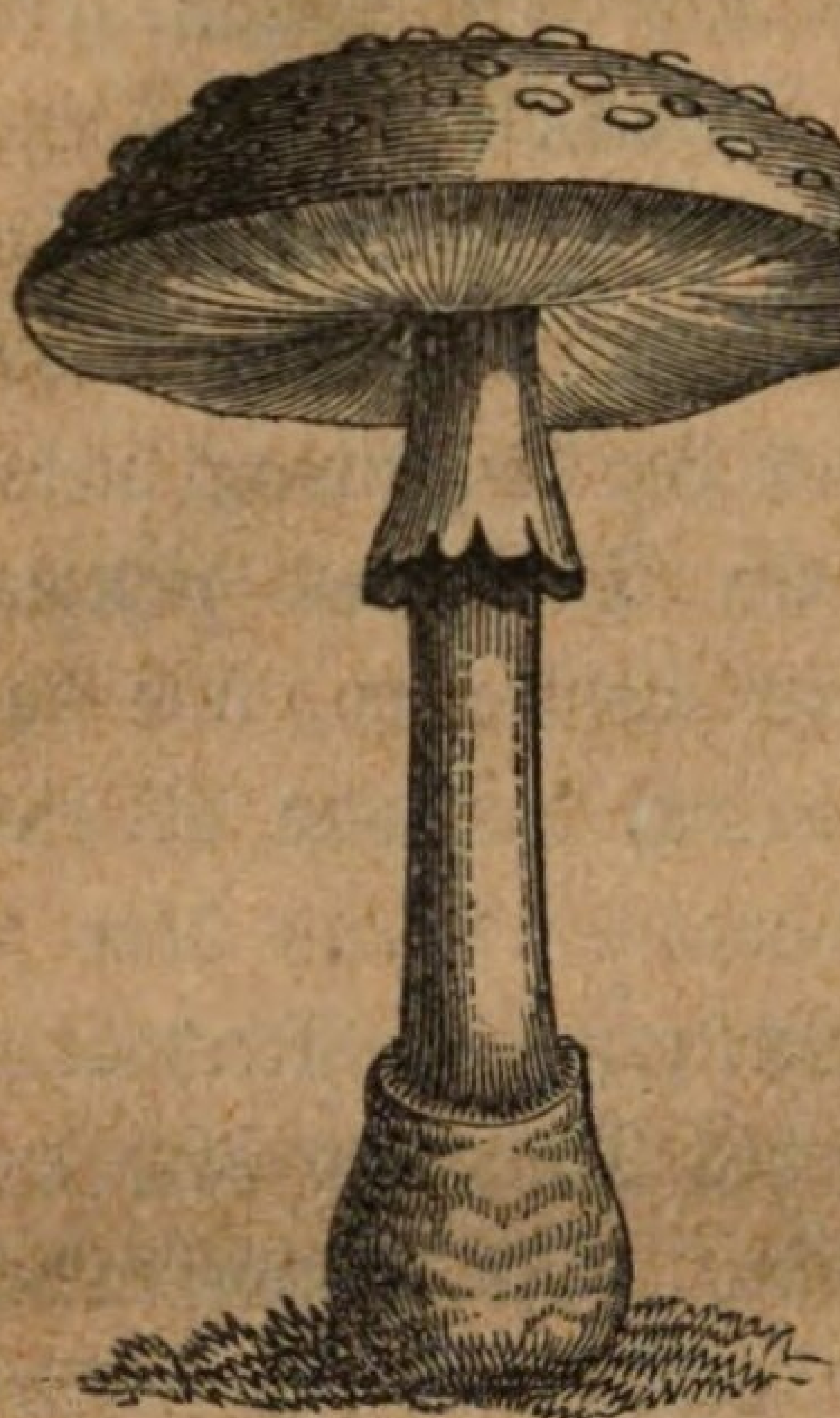
Alle Stechapfelarten, so weit sie bis jetzt untersucht sind, enthalten eine feste, weiße, krystallinische, giftige Verbindung, welche den Namen Daturin erhalten hat. Der Geschmack dieses Stoffes ist zuerst bitterlich, wird dann aber scharf und erinnert an den Geschmack des Tabaks. Innerlich genommen hat das Daturin eine außerordentliche Erweiterung der Pupille zur Folge, und ist es hinsichtlich seiner allgemeinen Wirkung auf den Körper in hohem Grade dem Gifte ähnlich, welches in dem gemeinen Bilsenkraute (Hyoscyamus niger) enthalten ist. Dem Daturin schreibt man die merkwürdigen Wirkungen des Stechapfels, welche wir oben angeführt haben, hauptsächlich zu.

Wenn indessen die Blätter und Stengel des Stech=

apfels geraucht werden, so bildet sich noch ein empyreumatisches Oel, welches dem Tabaksöle ähnlich ist, das sich in der Pfeife des Rauchers aus den glimmenden Blättern entwickelt. Gleich dem Tabaksöle ist dies empyreumatische Oel sehr giftig, und die narkotische, beruhigende und krampfstillende Wirkung des Rauchs der Stechapfelblätter rührt theilweise von der Gegenwart dieses Oels in demselben her. Auch ein Theil des giftigen Daturins mag vielleicht mit darin aufsteigen, wie das giftige Nikotin im Tabaksrauche; durch Versuche ist dies jedoch noch nicht nachgewiesen worden. Wenn dem so sein sollte, so würde die volle Wirkung des Stechapfelrauchs dem vereinigten Einflusse des Daturins und des brenzlichen Oels zuzuschreiben sein. Die Anwesenheit dieser beiden sehr narkotischen und giftigen Stoffe erklärt, weshalb das Rauchen von Stechapfelblättern, wie die Erfahrung gelehrt hat, keineswegs ohne Gefahr ist. Auch nimmt der Körper, wenn der Rauch, wie dies gewöhnlich geschieht, verschluckt wird, mehr giftige Bestandtheile auf als bei der üblichen Art des Tabakrauchens, wo der Rauch bloß in den Mund gelangt.

XIII. Der sibirische oder berauschende Fliegenpilz Amanita muscaria oder Agaricus muscarius (Fig. 73) ist für den eingebornen Kamschadalen dasselbe, was das Opium und der Hanf für die Ostasiaten, die Coca für den Peruaner und der Tabak für die Europäer und Nordamerikaner ist. Das natürliche Streben nach narkotischen Genüssen hat in Sibirien in einem gemeinen Giftpilz das Mittel zu seiner Befriedigung gefunden.

Fig. 73.



Amanita muscaria.
Der giftige Fliegenpilz.

Dieser Pilz ist einigen unserer eßbaren Pilze sehr ähnlich. Er wächst in manchen Theilen von Kamschatka sehr häufig und wird dort entweder während der heißen Monate eingesammelt und an der Luft zum Trocknen aufgehängt, oder man läßt ihn an der Erde reifen und trocken werden und sammelt ihn nachher ein. Die so erhaltenen Schwämme sind narkotischer als die künstlich getrockneten.

Wenn man solche Pilze mit dem ausgepreßten Safte der dort einheimischen Heidelbeere (Vaccinium uliginosum) stehen läßt, so ertheilen sie der Flüssigkeit die berauschende Kraft eines starken Weins. Frisch in Suppen und Saucen genossen ist ihre berauschende Wirkung nicht so stark. Meistens jedoch rollt man sie zu einer Kugel zusammen, die man ganz und ohne zu kauen verschluckt. Gekaut sollen sie den Magen in Unordnung bringen.

Um sich einen angenehmen Rausch auf den ganzen Tag zu verschaffen, genießt man gewöhnlich einen großen oder zwei kleine Pilze. Die narkotische Wirkung wird vermehrt, wenn man Wasser nachtrinkt, und der ge-

wünschte Erfolg tritt erst ein oder zwei Stunden nach dem Genuß des Pilzes ein. Zuerst erzeugt er bloß eine fröhliche Stimmung, später röthet er das Gesicht und bewirkt er in derselben Weise wie geistige Getränke Taumeln und Trunkenheit; dann folgen unwillkürliche Worte und Handlungen, bis endlich zuweilen gänzliche Bewußtlosigkeit eintritt. Manche Personen macht der Genuß des Pilzes außerordentlich thätig und regt er zu körperlichen Anstrengungen an. In zu großen Gaben veranlaßt er heftige Krämpfe. Bei manchen Personen sind seine Wirkungen äußerst spaßhaft. Redselige Leute können unter seinem Einfluß nicht schweigen und ihre Geheimnisse bewahren; wer Musik liebt, singt in einem fort, und wenn der Berauschte über einen Strohhalm oder Stock schreiten will, so macht er einen Schritt oder einen Satz, mit dem er über einen großen Baumstamm kommen könnte.

Aehnliche Täuschungen über die Größe und Entfernung der Gegenstände bringt, wie oben beschrieben wurde, der Haschisch hervor, und es ist merkwürdig, daß ähnliche irrthümliche Wahrnehmungen, wie sie von diesen Stoffen vorübergehend — und zwar beim Haschisch mit einem halben Bewußtsein ihrer Unrichtigkeit — veranlaßt werden, bei vielen Mondsüchtigen dauernd vorkommen. Auch erinnert sich der Leser vielleicht, daß früher alte Frauen dadurch der Hexerei überführt wurden, daß sie nicht über einen Strohhalm schreiten konnten.

Die merkwürdigste Wirkung des Pilzes ist indessen die Eigenschaft, die er den flüssigen Aussonderungen er-

theilt. Die Einwohner von Sibirien wissen seit undenklicher Zeit, daß ihr Urin durch den Genuß des Pilzes berauschend wird *). Diese Beschaffenheit dauert ziemlich lange, so daß Jemand, der sich den ersten Tag nur mäßig berauscht und bis zum anderen Morgen wieder nüchtern geschlafen hat, vollständiger trunken wird als vorher, wenn er, wie dies üblich ist, einen Tassenkopf von seinem eigenen Urin trinkt. Es ist daher nicht ungewöhnlich, daß eingefleischte Trinker ihren Urin, wenn die Pilze knapp sind, als einen kostbaren Schatz aufbewahren. Die berauschende Kraft dieser Flüssigkeit reicht sogar noch weiter, denn sie wirkt nicht blos auf jede andere Person, welche davon genießt, sondern wie Dr. Langsdorff erzählt, läßt sich der Rausch sogar bis auf 5 Personen in der Art fortpflanzen, daß eine zweite Person den Urin der ersten, eine dritte den der zweiten und so fort zu sich nimmt. Auf diese Weise kann eine Gesellschaft von Trinkern mit wenigen Pilzen das Gelag eine ganze Woche lang fortsetzen. —

Wir haben bereits gesehen, daß das Morphium, der wirksame Bestandtheil des Opiums, durch den Körper in die Milch und die übrigen flüssigen Excretionen übergeht. Dasselbe ist mit den wirksamen Stoffen der Chinarinde, des Schierlings, der Belladonna, des Eisenhuts &c. der Fall. Der sibirische Fliegenpilz enthält ohne Zweifel wie die meisten Pilze einen sehr giftigen narkotischen

*) Wie A. Erman mittheilt, wirkt auch das Fleisch von Thieren, welche Fliegenpilze gefressen haben, berauschend.

Stoff. Dieser narkotische Bestandtheil ist jedoch bisher noch nicht für sich dargestellt worden, da noch keine chemische Untersuchung dieses Pilzes angestellt worden ist. Wir können daher über die Beschaffenheit des Giftes nur nach Analogien urtheilen.

So viel ich weiß, sind in diesem Theile von Europa an keinem Pilze so sonderbare Wirkungen beobachetz worden, wie sie der sibirische Pilz hervorbringt. Die Eigenschaften dieser Klasse von Pflanzen scheinen sich mit dem Klima, in welchem sie wachsen, zu ändern; es ist aber nicht unwahrscheinlich, daß manche von unsern Giftpilzen auf ähnliche Weise wirken würden, wenn man ähnliche Versuche damit anstellen wollte. Dies wird durch die Thatsache noch wahrscheinlicher, daß unser Bovist (Lycoperdon Proteus), der nicht giftig ist, beim Verbrennen einen Rauch giebt, welcher in hohem Grade narkotisch ist.

Auch hat man seit langer Zeit beobachtet, daß die giftigen Pilze unter den übrigen in der Regel auch narkotische Wirkungen zeigen. Ebenso ist es in England allgemein bekannt, daß der Rauch des angezündeten Bovists die Eigenschaft hat Bienen zu betäuben, obgleich der Pilz an sich gesund und eßbar ist. Von dieser Eigenschaft macht man häufig Gebrauch, wenn man den Bienen ihren Honig nehmen will. In neuerer Zeit hat man auch an Thieren der höheren Klassen Versuche damit angestellt und gefunden, daß er bei ihnen ähnliche Wirkungen hervorbringt. Bei langsamem Einathmen der Dämpfe des glimmenden Schwammes zeigen sich

allmälig alle Merkmale der Berauschung, dann folgt Schläfrigkeit und weiter vollständige Unempfindlichkeit gegen Schmerzen, wie beim Einathmen von Chloroform; bei längerer fortgesetzter Einwirkung entstehen Konvulsionen, die zuweilen von Erbrechen begleitet sind, bis nach einiger Zeit der Tod eintritt.

Wenn sich ein Thier von der Einwirkung dieser Dämpfe erholt, zeigt es zuweilen vollkommenes Bewußtsein, während es gegen Schmerz noch ganz unempfindlich ist.

Die Chemie der Familie der Pilze ist noch wenig aufgeklärt; zwei wirksame Stoffe sind jedoch in den Pilzen, welche giftige Eigenschaften haben, aufgefunden worden. Mit Wasser destillirt, geben sie eine flüchtige, scharfe Flüssigkeit, und wenn man sie mit Wasser und Alkohol auslaugt, so erhält man eine braune feste Substanz, welche — in der Voraussetzung, daß sie das wirksame Prinzip der Gattung Amanita sei — Amanitin benannt worden ist. Indessen sind bis jetzt weder die chemischen Eigenschaften dieser beiden Stoffe, noch ihre besondere Wirkung auf den menschlichen Körper gehörig untersucht worden. Vielleicht ist es ihr vereinigter Einfluß, wodurch die merkwürdigen Wirkungen des sibirischen Pilzes hervorgebracht werden.

In dem nicht giftigen Bovist ist bisher noch kein narkotischer Bestandtheil, welcher dem Amanitin gleiche, nachgewiesen worden; die narkotischen Wirkungen seines Rauches müssen daher nach dem gegenwärtigen Standpunkte unserer Kenntniß dem empyreumatischen Oele zu-

geschrieben werden, welches sich wie beim Tabak und dem Stechapfel bei der Verbrennung bildet. Dieses mischt sich mit dem Rauche und gelangt mit ihm in die Lungen, in denen es absorbirt wird.

XIV. Die minder bekannten Narkotika. — Außer den bereits aufgeführten narkotischen Stoffen, welche von ganzen Völkern benutzt werden und als nationale Genüsse betrachtet werden können, giebt es noch eine Anzahl ähnlicher Stoffe, deren örtliches und historisches Interesse groß genug ist, um wenigstens eine kurze Erwähnung zu verdienen.

1. Die brechenerregende Stechpalme (Ilex vomitoria) ist das Narkotikum der Indianer von Florida, die, bevor sie ihre Versammlungen eröffnen, und bei anderen wichtigen Gelegenheiten einen Aufguß oder eine Abkochung davon zu trinken pflegen. Wie man erzählt, sollen sie, um bei Erörterung wichtiger Fragen einen klaren Kopf zu haben, drei volle Tage vorher fasten und dabei solchen Thee trinken. Zuweilen wird dieser Aufguß, jedenfalls wegen seiner Farbe, unter dem Namen des schwarzen Trankes erwähnt. In mäßigen Gaben wirkt er auf die Nieren und vermehrt er die Ausdünstung; reichlicher genossen setzt er die Eingeweide in Bewegung und verursacht Erbrechen. In der richtigen Weise gebraucht, bewirkt er auch einen Zustand der Aufregung und der Verzückung, so daß er bei den Seminolen zu denselben Zwecken dient, zu welchen das Opium im Orient gebraucht wird. Auf welche Art und Weise er jedoch zu diesem Ende zubereitet wird, habe ich in keinem

Schriftsteller beschrieben gefunden, der mir zu Gesicht gekommen ist.

Die chemische Beschaffenheit dieser Pflanze ist noch ganz unbekannt; als eine Stechpalme ist sie jedoch botanisch mit der Pflanze verwandt, welche den Paraguaythee liefert. Wahrscheinlich enthält sie daher einen Stoff, welcher dem im Paraguaythee enthaltenen Theïn ähnlich ist.

2. Die Tollkirsche. — Die schwarzen Beeren der Belladonna, Toll- oder Wolfskirsche (Atropa Belladonna) verlocken zuweilen Kinder durch ihren schönen Glanz, sie zu essen. Sie sind außerordentlich narkotisch und veranlassen ganz zuerst die Erscheinungen eines sehr argen Rausches. Auf ähnliche Weise wirken die getrockneten Blätter, oder ein Aufguß auf dieselben. Selbst eine kleine Gabe verursacht ein heftiges Delirium, welches jedoch in der Regel angenehmer Art ist. Zuweilen geräth der Patient in ein übermäßiges und unwiderstehliches Lachen, zuweilen in ein unaufhörliches Schwatzen, während er in anderen Fällen vollständig die Stimme verliert. Der Gemüthszustand ist zuweilen dem Somnambulismus ähnlich, wie bei einem Schneider, der fünfzehn Stunden lang sprachlos und unempfindlich gegen die Außenwelt war, und dessenungeachtet alle Einzelheiten seines Geschäfts mit großer Lebhaftigkeit für sich durchging, und die Lippen wie im Gespräch bewegte (Christison).

Gegenwärtig wird die Belladonna bei uns nur als Medizin benutzt; sie hat aber auch ein geschichtliches Interesse, insofern nach der Angabe des Geschichtschreibers

Buchanan das Dänenheer, welches unter Anführung des norwegischen Königs Sueno in Schottland einfiel, dadurch aufgerieben wurde, daß die Schotten den Trank, welchen sie den Eroberern liefern mußten, mit Tollkirschen versetzten. Während nämlich die dänischen Krieger unter dem betäubenden Einflusse des Getränks dalagen, wurden sie von den Schotten überfallen und erschlagen, so daß ihrer kaum so viele übrig blieben, um den König auf das einzige Schiff zu bringen, das nach Norwegen zurückkehrte.

3. Das Bilsenkraut. — Die Wurzeln des schwarzen Bilsenkrauts (Hyoscyamus niger) sind außerordentlich narkotisch und berauschend. Drei Gran von dem eingetrockneten wässrigen Extrakt der Wurzel sind ungefähr einem Gran Opium gleich, jedoch sind seine Wirkungen nicht so sicher. Die ganze Pflanze hat wie der Stechapfel einen widrigen narkotischen Geruch. Zu medizinischen Zwecken werden bei uns hauptsächlich die Blätter und zwar vor dem Beginn der Blüthezeit eingesammelt; man benutzt aber auch die Samen. In allen diesen Theilen ist ein dem Daturin ähnliches Pflanzenalkaloid, das Hyoscyamin, enthalten, welchem die narkotische Wirkung des Bilsenkrauts zugeschrieben wird. Man wendet das Bilsenkraut innerlich bei Krampf- und Entzündungskrankheiten, sowie auch äußerlich zu krampfstillenden und erweichenden Umschlägen an. Außermedicinisch, als narkotischer Genuß, wird es, soviel bekannt, nirgends angewandt, obwohl es weniger erhitzend als das Opium wirkt und nicht so scharf wie die Belladonna ist.

4. Der Taumellolch (Lolium temulentum Fig. 74), auch Schwindelhafer, Trunkenweizen u. s. w. genannt,

Fig. 74.



Lolium temulentum — Der Taumellolch.
Maßstab: 1 Zoll auf 12 Zoll.
Samen in natürlicher Größe.

ist ein bei uns einheimisches Narkotikum, das hin und wieder zufällig in unsere gegohrnen Getränke und unser Brod geräth. Die zu den Gräsern gehörende Pflanze kommt an manchen Orten wegen nachlässiger Bewirthschaftung in großer Menge als Unkraut unter dem Getreide vor. Sie wird auf diese Weise mit gemäht und gedroschen, und wenn dann das Korn nachher nicht gehörig gereinigt wird, so bleiben die Samen darin. Man kennt ihre narkotische und eigenthümlich berauschende Wirkung seit langer Zeit. Wenn sie mit gemälzt werden, was zuweilen bei ungenügender Reinigung der Gerste ohne Absicht geschieht, so ertheilen sie dem Biere ihre berauschende Eigenschaft und machen, daß es ungewöhnlich und bis zu einem gefährlichen Grade zu Kopfe steigt. Aehnlich wirken sie, wenn sie mit dem Getreide vermahlen und zu Brod verbacken werden, besonders wenn das Brod noch warm gegessen

wird. Nach zahlreichen Beobachtungen sind Wirkungen des Genusses von solchem Lolch enthaltenden Bier oder Brod zuweilen ergötzlicher, zuweilen aber auch beunruhigender Art.

In neuerer Zeit (Weihnachten 1853) hat sich zu Roscrea in Irland der Fall ereignet, daß auf einmal mehrere Familien von zusammen nicht weniger als dreißig Personen durch Taumellolch vergiftet wurden, den sie mit ihrem Schrotbrode gegessen hatten. Sie bekamen Schwindelanfälle und fingen an zu taumeln und heftig zu zittern, wie bei dem durch übermäßigen Genuß berauschender Getränke verursachten Delirium tremens, während zugleich Schwäche des Gesichts, Kälte der Haut und Extremitäten, theilweise Lähmung und bei einigen auch Erbrechen eintrat. Durch Anwendung von Brech- und Reizmitteln erholten sich Alle wieder, obgleich sie sehr geschwächt waren.

Man kennt den in diesen Samen enthaltenen narkotischen Stoff noch nicht. Wenn man sie mit Wasser destillirt, so geben sie ein leichtes und ein schweres flüchtiges Oel; es ist aber noch nicht nachgewiesen, ob diesen die narkotische Wirkung zuzuschreiben ist. Ein flüchtiges Alkali, welches dem Nikotin des Tabaks gliche, ist bis jetzt weder in dem überdestillirenden Wasser noch in den flüchtigen Oelen nachgewiesen worden.

5. Der gemeine Gagel. — Obgleich gegenwärtig, so viel ich weiß, beinahe ganz außer Gebrauch, ist doch der gemeine Gagel (Myrica Gale) ein einheimisches Narkotikum, dessen Eigenschaften unseren Vor-

fahren bekannt gewesen zu sein scheinen. Alle Völker des Nordens sollen diese Pflanze in früherer Zeit benutzt haben, um ihren gegohrenen Getränken Bitterkeit und eine scheinbare Stärke zu geben. In Schweden geschieht dies noch gegenwärtig, und bereits im Jahre 1440 bestätigte König Christoph von Schweden ein altes Gesetz, welches das Einsammeln dieser Pflanze vor der richtigen Zeit oder auf fremdem Grund und Boden mit Strafe belegte.

In Irland ist die Sage verbreitet, daß die Dänen verstanden hätten, Bier aus Haidekraut zu bereiten, und Boethius hat uns eine ähnliche schottische Ueberlieferung aufbewahrt. „In den Einöden und Mooren Schottlands wächst ein Kraut, welches Haidekraut genannt wird und sehr nahrhaft für das Vieh und die Vögel, besonders aber für die Bienen ist. Im Monat Juni treibt es purpurfarbene Blüthen, welche süß wie Honig sind. Aus diesen Blüthen machten die Picten ein köstliches und heilsames Getränk; die Art es zu bereiten ist mit ihrer Ausrottung verloren gegangen, da sie diese Kunst nur ihren eigenen Nachkommen mittheilten." Es ist wohl möglich, daß das Körnchen Wahrheit, welches in dieser Sage liegen mag, darin besteht, daß die Picten ihrer Würze mit blühenden Zweigen von Haidekraut einen besondern Geschmack gaben oder daß sie wie andere Völker des Nordens den betäubenden Gagel, welcher zwischen dem Haidekraut wächst, anwandten, um das Getränk bitterer und berauschender zu machen.

6. Die Rhododendronarten bilden eine wohl-

bekannte Pflanzengruppe, welche in hohem Grade narkotische Eigenschaften hat. Die Blüthen von Rhododendron arboreum werden von den Bergbewohnern Indiens als Narkotikum genossen. Die rostfarbigen Blätter von Rhododendron campanulatum dienen den Eingeborenen Indiens als Schnupftabak, und in den Vereinigten Staaten von Nordamerika benutzt man den braunen Staub, welcher an den Blattstielen der Kalmia- und Rhododendronarten sitzt, zu gleichem Zwecke (Decandolle). Rhododendron Chrysanthemum, ein sibirischer Strauch, ist eine der wirksamsten narkotischen Pflanzen; ich weiß indessen nicht, ob man sich ihrer in ihrem Heimatslande als eines narkotischen Genusses bedient.

Fig. 75.



Azalea pontica. — Die armenische Azalee. Maßstab für den blühenden Strauch mit unentwickelten Blättern 1 Zoll auf 5 Fuß, für die Blätter und Blüthen: 1 Zoll auf 3 Zoll.

Von der Azalea pontica (Fig. 75), einem verwandten Strauche, welcher in großer Menge an den Küsten des schwarzen Meeres wächst und seine reizenden Blüthen gerade zur Zeit der Honigernte entfaltet, soll die betäubende Wirkung des Honigs von Trebisond herrühren. Der Honig des Euxinus hat nach Pallas ähnliche Wirkungen wie der Taumellolch,

und zwar auch in Gegenden, in welchen keine eigentlichen Rhododendronarten wachsen. Die Eingeborenen kennen, wie er hinzufügt, die giftigen Eigenschaften der Azalea sehr wohl. Auch bei Ziegen, welche den Strauch benagen, ehe die Weide grün geworden ist, macht sich der narkotische Einfluß bemerklich, und Rinder und Schafe werden zuweilen dadurch getödtet. Die merkwürdigen Zufälle, welche der reichliche Genüß von Honig in jener Gegend bei den Zehntausend des Xenophon zur Folge hatte, sind schon früher in Xenophons eigenen Worten geschildert worden.

Es könnten noch viele andere Pflanzen angeführt werden, an welchen man häufig narkotische Wirkungen beobachtet, ohne sich ihrer als narkotischer Genüsse zu bedienen. So ist die poleiblättrige Andromeda (Andromeda polifolia), ein kleiner, im nördlichen Europa und Amerika auf Torfboden wildwachsender Strauch, welcher ebenfalls zu der Familie der Ericeen (haideartigen Pflanzen) gehört, ein scharfes Narkotikum, das namentlich für die Schafe sehr schädlich ist. Aehnliche Eigenschaften hat man in Nordamerika an der Andromeda Mariana beobachtet, welche dort Lammtödter oder Taumelbusch genannt wird, weil sie auf Lämmer und Kälber giftig wirkt und bei ihnen eine Krankheit hervorbringt, die sich durch Taumeln äußert.

In demselben Lande sind die Blätter der breitblättrigen Kalmia ein Gift für viele Thiere, und man hält sie für narkotisch; jedoch ist ihre Wirkung schwach. Bigelow giebt an, daß das Fleisch von Fasanen, welche

von den jungen Sprossen gefressen haben, für den Menschen giftig ist, und man erzählt schlimme Krankheitsfälle, welche hierdurch allein verursacht sein sollen. Dies erinnert an die Eigenschaft des Opiums und des sibirischen Fliegenschwammes, daß ihre wirksamen Bestandtheile unverändert durch den Körper in die Milch und die übrigen flüssigen Aussonderungen übergehen.

In der Gegend von Newyork und in Long Island gilt die schmalblättrige Kalmia für ein tödtliches Gift für die Schafe, und man nennt sie daher Schaflorbeer, Schafgift, Lammlorbeer oder Lammtödter. Die Blüthen dieser Pflanzen schwitzen einen süßen honigähnlichen Saft aus, der eine rauschähnliche in ihren Aeußerungen furchtbare und langdauernde Geistesstörung hervorbringen soll (Torrey). In dieser Hinsicht scheint die Pflanze der pontischen Azalea sehr ähnlich zu sein.

Schließlich möge noch angeführt werden, daß der Duft der Vanille nach Dr. Bird die Arbeiter berauscht, welche sie einsammeln. Selbst der Duft der Rose, der Nelke und anderer bekannter wohlriechender Blumen wirkt auf gewisse Personen als ein narkotisches Gift (Orfila). Die Dünste, welche von großen Quantitäten Safran aufsteigen, bringen ähnliche Wirkungen hervor, nämlich Kopfschmerzen, Schlagfluß und zuweilen den Tod. So sehr kann durch die besondere Leibesbeschaffenheit die physiologische Wirkung von Stoffen gesteigert und verändert werden, welche für die Mehrzahl der Menschen nicht blos unschädlich, sondern eine Quelle angenehmer Empfindungen und verfeinerter Genüsse sind.

Achtes Kapitel.

Allgemeine Betrachtungen über die narkotischen Stoffe.

Bevor wir unseren Gegenstand verlassen, möge der Leser seine Aufmerksamkeit noch einmal auf die merkwürdigsten Punkte richten, welche die oben mitgetheilten Thatsachen unserer Betrachtung darbieten.

1. Der ausgedehnte und fast allgemeine Gebrauch narkotischer Stoffe ist vielleicht der auffallendste Umstand, der uns entgegentritt, wenn wir einen Blick rückwärts werfen. Sibirien hat seinen Fliegenschwamm, die Türkei, Indien und China haben ihr Opium, — Persien, Indien und die Türkei, sowie ganz Afrika, von Marokko bis zum Kap der guten Hoffnung, und selbst die brasilischen Indianer in Brasilien haben ihren Hanf und Haschisch; — Indien, China und der östliche Archipelagus ihre Betelnuß und ihren Betelpfeffer; — die Inseln von Polynesien ihre tägliche Ava; — Peru und Bolivia die von Alters her übliche Coca; — Neu-Granada und der Himalaya den rothen und den gemeinen Stechapfel; — Asien und Amerika und

so zu sagen die ganze Welt den Tabak; — die Indier in Florida ihre Stechpalme; — das nördliche Europa und Amerika den Porst und den Gagel; der Engländer und der Deutsche den Hopfen, und der Franzose seinen Salat. Kein Volk im grauesten Alterthume, das nicht seit undenklicher Zeit sein narkotisches Beruhigungsmittel gehabt hätte; kein Stamm so entlegen und isolirt, der nicht innerhalb seines Gebietes einen einheimischen Schmerzenstiller und Sorgenbrecher gefunden, keiner so roh, daß er nicht diesen Genuß suchte und mit Erfolg sich zu verschaffen wüßte. So ist das Verlangen nach narkotischen Genüssen und die Gewohnheit es zu befriedigen kaum weniger allgemein als das Bedürfniß der täglichen Nahrung.

Nach einer ungefähren Schätzung kann man die Verbreitung der verschiedenen Narkotika, wie folgt, angeben:

Der	Genuß	des	Tabaks	ist	verbreitet	unter	800 Mill.	Menschen.
"	"	"	Opiums	"	"	"	400 "	"
"	"	"	Hanfs	"	"	"	200—300 M.	"
"	"	"	Betels	"	"	"	100 "	"
"	"	der	Coca	"	"	"	10 "	"

Eine Neigung, welche so allgemein in der menschlichen Natur wurzelt, wie die zu narkotischen Genüssen, kann offenbar nicht durch rein physischen Zwang und durch Steuer- und Strafgesetze unterdrückt oder ausgerottet werden. Es mag zuweilen gelingen, ihre Befriedigung durch solche Mittel zu hemmen und zu erschweren, aber selbst dieses geringere Resultat läßt sich nicht immer

erreichen. Beispiele hierzu liefern die vergeblichen Bemühungen der Spanier, den Gebrauch der Coca in Peru auszurotten, der fruchtlose Kampf von Königen und Priestern gegen die Verbreitung des Tabaks in Europa und Westasien, und in neuerer Zeit das Fehlschlagen eines ähnlichen kaiserlichen Kreuzzuges gegen den Gebrauch des Opiums in China. Durch unüberlegtes gesetzliches Einschreiten gegen den natürlichen Instinkt und die alten oder sich neu entwickelnden Gewohnheiten eines Volks mögen Königreiche gestürzt werden, während jene nur desto tiefere Wurzeln schlagen und sich mehr und mehr befestigen.

Der aufgeklärte Menschenfreund bedauert daher zwar das Uebermaß im Genusse narkotischer Stoffe, aber er sucht eher nach moralischen als nach Zwangsmitteln, um diesem Uebel entgegenzuwirken. Durch Aufklärung und Belehrung muß in allen Ständen die richtige Einsicht über das, was zur Beförderung der körperlichen Gesundheit und eines dauernden geistigen Wohlseins dient, geweckt werden, und was mehr als Alles wirkt, die Erziehung muß zur Selbstbeobachtung und Selbstbeherrschung hinleiten, durch welche allein die natürlichen Begierden gezügelt und in den gehörigen Schranken gehalten werden können.

Es ist in der That ebenso betrübend als merkwürdig, daß viele von den auffallendsten Beispielen des Mißbrauchs narkotischer Stoffe gerade bei Männern von außerordentlichen Fähigkeiten und ungewöhnlichen Geistesgaben vorkommen. Der Leser erinnre sich an die gänz-

liche Lähmung der körperlichen und geistigen Thatkraft, die der große Coleridge als Sklave des Opiums erlitt, und wie sich bei dem „Englischen Opiumesser" wie bei vielen Anderen die bloße Erkenntniß und Einsicht als unzureichend erwies, um die erregte körperliche Begierde zu besiegen, nachdem er durch lange fortgesetzte Befriedigung krank geworden war. So schwach sind oft die Stärksten gegen rein körperliche Gefühle und gegen die Macht der Gewohnheit!

2. Die Bedeutung der narkotischen Stoffe für den Ackerbau und den Handel. Man kann die Frage aufwerfen, ob eine größere Anzahl von Menschen sich mit der Erzeugung der allgemeinen Lebensbedürfnisse oder mit der Kultur und Zubereitung der Narkotika, dieser, wie es scheint, sehr entbehrlichen Genüsse beschäftige. Gewiß steckt in keiner Ernte mit Ausnahme des Korns und vielleicht der Baumwolle ein größeres Kapital und nimmt außer den genannten kein anderes Produkt soviel Ackerland und soviel großartige Verkehrsmittel in Anspruch, als der Tabak und die übrigen Narkotika.

Die Richtigkeit dieser Behauptung ergiebt sich aus umstehenden Angaben über das jährliche Erzeugniß und den Werth der wichtigsten in den früheren Kapiteln besprochenen narkotischen Stoffe.

Außerdem werden fünfhundert Millionen Pfund Betel nebst zwanzig Millionen Pfund Catechu und Gambirextrakt verbraucht.

Natürlich beruhen alle diese Angaben zum großen

	Durchschnittlicher Ertrag pr. Acre*).	Jährliches Gesammtprodukt in Pfunden.	Bebaute Bodenfläche.	Werth pro Pfund.	Gesammtwerth in Thalern.
	Pfd.				
Tabak	800	4,480,000,000	5,600,000	1 sgr. 10 pf.	247,000,000
Opium	20	20,000,000	1,000,000	6 thl. 20 sg.	133,000,000
Hopfen	660	80,000,000	120,000	10 Sgr.	27,000,000
Coca	800	30,000,000	37,000	10 Sgr.	10,000,000

Theil nur auf ungefähren Schätzungen, sie kommen aber der Wahrheit nahe genug, um daraus den bedeutenden Einfluß abnehmen zu können, welchen die Neigungen zu narkotischen Genüssen auf die Landwirthschaft und den Handelsverkehr hat.

Ein großer Theil der wöchentlichen Einkünfte pflegt in der Regel von dem Arbeiter zur Befriedigung dieser Neigung verwandt zu werden. In Indien, wo die jährliche Ausgabe für die Bekleidung pro Kopf durchschnittlich nur 4 Sgr. beträgt, nehmen die narkotischen Genüsse sogar die zweite Stelle unter den Lebensbedürfnissen ein.

3. Die eigenthümliche Wirkung der narkotischen Stoffe auf den Körper ist nicht minder bemerkenswerth. Der Haschisch bewirkt außer dem gewöhnlichen Rausche jenen außerordentlichen, seltenen und unerklärlichen Zustand des Körpers, welcher mit dem Namen Katalepsie bezeichnet wird und in welchem die Glieder des Körpers jede beliebige Stellung beibehalten,

*) Der Acre beträgt etwa 1½ Magdeburger Morgen.

die man ihnen ertheilt. Der Stechapfel erzeugt vor dem getäuschten Auge Erscheinungen und befähigt den verlassenen, niedergetretenen Indianer, sich in dem Verkehr mit den Geistern seiner reichen und mächtigen Vorfahren wieder aufzurichten. Der sibirische Pilz macht bei wachem Bewußtsein unempfindlich gegen den Schmerz und bringt gleich dem Haschisch die sonderbare Täuschung hervor, daß ein Strohhalm als ein zu großes Hinderniß erscheint, um überschritten werden zu können. Der Bovist beraubt den Leidenden der Sprache, der Bewegung und der Empfindung von Schmerz, während er für Alles, was um ihn her vorgeht, empfänglich bleibt. So verwirklicht er jenen Zustand des Alpdrückens in unsern Träumen, in welchem wir uns auf die Todtenbahre hingestreckt wähnen und das Weinen unserer wirklichen, sowie die geheime Befriedigung unserer Scheinfreunde wahrnehmen, wo wir die letzte Schraube an unserem Sarge zudrehen und das letzte Rasenstück auf dem Kirchhofe über uns aufthürmen hören, und doch unfähig sind, nur ein Glied zu unserer Befreiung zu rühren! Wie schrecklich wiederum das wahnsinnige Lachen nach dem Genuß von Tollkirschen, wie ähnlich jenem — glücklicherweise nur seltenen — irrsinnigen Lachen der verschrumpften und verwitterten Gestalten von Männern, die in der Kraft ihres Mannesalters die Welt durch den Glanz ihres Genius entzückten, oder durch die Macht ihres Geistes in Staunen setzten! Wie merkwürdig endlich jene Wirkung der Kockelskörner, welche den Geist klar und stark läßt, während die Glieder den Dienst versagen

und der Gang wie in dem Zustande des höchsten Rausches taumelnd wird!

Alle diese Wirkungen bieten dem Physiologen Stoff zu den anziehendsten und wichtigsten, aber zugleich auch zu den tiefsten und dunkelsten Untersuchungen. Welcher Art ist die Einwirkung auf den Körper, durch welche der wirksame Stoff des Hanfs den krankhaften kataleptischen Zustand hervorbringt, oder die des Stechapfels, der Visionen und Träume erzeugt, oder des Fliegenschwammes, der Alpdrücken, und der Belladonna, welche den traurigen Irrsinn überbotener und erschöpfter Fähigkeiten erzeugt? So interessant indeß diese Fragen sind, so unmöglich ist es doch, sie bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse befriedigend zu beantworten.

Dessenungeachtet hat die Chemie bereits einen Weg eröffnet, auf welchem wir dem Verständniß dieser merkwürdigen Geisteszustände näher kommen können, so weit dies vom Gebiete der reinen Chemie aus überhaupt möglich ist. Sie weist bestimmte chemische Stoffe auf, durch welche wir vorübergehend diesen oder jenen Zustand nach Belieben hervorbringen können. Sollten vielleicht ähnliche Stoffe, die sich von selbst im Körper bilden, die natürlichen Geistesstörungen veranlassen? Und wenn dem so wäre, können wir diesen etwa künstlich und durch chemische Mittel entgegenwirken, um so den Geist gesund zu erhalten oder seine Gesundheit wiederherzustellen? Können wir z. B. wirklichen Wahnsinn — eingebildetes Glück*),

*) „Der Wahnsinn hat ein eingebildetes Glück, und die meisten Menschen haben kein anderes.“ — Tupper.

eingebildetes Elend — und vollständige Täuschungen des Urtheils hervorbringen, indem wir einen fremden Körper in so geringer Menge, daß er durch die gewöhnlichen chemischen Prozesse nicht mehr erkannt werden kann, in den Magen bringen, aus welchem er durch die zarten Blutgefäße des Gehirns geht, mag dann nicht der wirkliche natürliche Wahnsinn in seinen verschiedenen Formen daher kommen, daß sich im Körper selbst geringe Mengen ähnlicher Stoffe mit ähnlichen Eigenschaften bilden? Und wenn dies die Ursache der Geistesstörungen ist, wird dann nicht die künftige Chemie uns ihre Heilung lehren, indem sie nachweist, wie das Eintreten der Ursache verhindert oder ihre Wirkung fortwährend neutralisirt werden kann?

Eine solche Erweiterung der Heilkunde und der Wissenschaft liegt nicht etwa in unerreichbarer Ferne, sondern ist schon nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft nicht außer dem Bereich der Hoffnung. Denn wie ähnlich sind nicht die Zustände der natürlich und der künstlich hervorgebrachten geistigen Zerrüttung, und wie viel Licht werfen sie nicht auf einander! Ein Monomanist greift bei anscheinend vollkommener körperlicher Gesundheit die seltsamsten Einbildungen auf und schließt und folgert ihnen gemäß, als ob sie wirklich wären. Leute im Delirium sehen Gesichte, die anderen unsichtbar sind, und reden mit ihrem Aufwärter davon, als ob sie in der That gegenwärtig wären. Dem Seher werden in den Augenblicken seiner höchsten Verzückung von Schattengestalten seltsame Warnungen zu Theil, die

er mit voller Zuversicht Anderen offenbart. Ein kräftiger Mann erblickt unter dem Einflusse des Haschisch oder des sibirischen Pilzes in einem winzigen Strohhalme einen ungeheuren Baumstamm, und beharrt fest darauf, daß er ihn nicht überschreiten könne, als ob wirklich ein solches Hinderniß vor ihm läge. Ein Kind verschluckt Samen von dem gemeinen Stechapfel, und sofort tanzen Erscheinungen vor seinem Auge, die es für körperliche Wesen hält. Eine Abkochung von einer ähnlichen Pflanze ruft dem Indianer von Peru die Geister seiner Vorfahren herbei; er redet mit ihnen und wenn die Wirkungen des Tranks aufhören, theilt er die eingebildeten Gespräche seinen Nachbarn mit, und glaubt nicht nur selbst zuversichtlich sie wirklich gehalten zu haben, sondern auch seine Zuhörer bezweifeln nicht im Geringsten die Glaubwürdigkeit seiner Erzählung. Ein erregtes, nervöses oder epileptisches Frauenzimmer sieht Licht aus menschlichen Gräbern strömen und Irlichter um die Pole eines Magneten tanzen oder wie flatternde Nebel aus den Fingerspitzen des Operateurs hervorhüpfen; sie sieht und schildert die Erscheinung als wirklich, und gleich den leichtgläubigen Indianern glauben Hunderte von ihrer Umgebung ebenfalls an den odylischen Mondschein*). Ist hier nicht die Täuschung dieselbe wie in allen übrigen Fällen? Sind es nicht überall Trugbilder, welche die kranken oder überreizten Sinnesnerven erzeugen? Und

*) Der bekannte Reichenbach schreibt diese — von ihm selbst nie gesehenen — Erscheinungen einer besonderen Kraft oder Materie zu, die er Od nennt.

wenn dies, möchte dann nicht auch die Ursache und die Heilung dieselbe sein? Jedenfalls regt diese auffallende Aehnlichkeit zu einer Menge interessanter chemisch-physiologischer Versuche an.

Einige Physiologen gehen noch weiter, indem sie diese Analogie verfolgen. Sie schreiben nicht blos die selteneren Gemüthszustände, sondern auch die häufigeren und gewöhnlichen der direkten physiologischen Wirkung materieller Stoffe zu. Moreau stellt z. B. auf Veranlassung seiner eigenen Erfahrungen über die Wirkung des Hanfharzes auf seinen Geisteszustand die Vermuthung auf, „daß jedes Gefühl der Freude und des Vergnügens, selbst wenn die Ursache rein geistiger Art zu sein scheint — daß die Genüsse, welche sich am wenigsten an körperliche Gegenstände knüpfen, die geistigsten und idealsten — nichts Anderes sein mögen, als rein körperliche Empfindungen, die in den leiblichen Organen auf dieselbe Weise entstehen wie die, welche der Haschisch hervorbringt. „In Bezug auf unser inneres Bewußtsein wenigstens“, fügt er hinzu, kann trotz der Verschiedenheit der Ursachen kein Unterschied zwischen diesen beiden Arten von Empfindung gemacht werden.“ Diese Ansicht fordert lebhaft zu erfahrungsmäßigen Untersuchungen auf, aber sie geht so tief auf die Verbindung zwischen Geist und Materie ein, daß wir ihr nach dem Stande unserer *gegenwärtigen positiven* Kenntnisse nicht mit Sicherheit folgen können.

4. *Die besonderen Eigenschaften*, durch welche die einzelnen Narkotika sich von einander unterscheiden,

sind ebenfalls merkwürdig. Während der Tabak beruhigt und, nach der Meinung einiger, den Geist einschläfert, wird durch Opium und Hanf die Thätigkeit des Geistes erhöht und das Gefühl größerer geistiger Begabung und Fähigkeit hervorgebracht. Beim Opium ist diese Thätigkeit des Geistes gewissermaßen von einem Zustande körperlichen Schlafs begleitet. Es scheint, als ob, während alle körperlichen Organe in vollkommener Ruhe sind, die Gedanken und Phantasiebilder geräuschlos durch das Gehirn glitten, ohne es zu ermüden und zu erschöpfen, wie Wolken und Sonnenblicke über eine stille schöne Landschaft dahin schweben. Beim Hanf ist es anders; er verursacht außer der geistigen Thätigkeit zugleich Hunger. Aehnlich wirkt langes Nachdenken; es macht, daß Einem, wie man zu sagen pflegt, der Kopf raucht, erschöpft den Körper ebenso wie körperliche Anstrengungen und erregt einen Hunger, der nur durch gewöhnliche Nahrung gestillt werden kann. So gleicht die geistige Thätigkeit nach dem Genuß von Hanf mehr der eines Wachenden als der eines Schlafenden. Dieser Umstand erinnert an einen anderen Unterschied zwischen der Wirkung des Hanfs und des Opiums. Das Opium vermindert die Empfänglichkeit gegen äußere Eindrücke, während der Haschisch sie bedeutend erhöht und beschleunigt. Jenes verschließt, so zu sagen, das Gemüth in sich selbst, während dieser es für den lebhaftesten Eindruck jeder körperlichen Sinnesempfindung öffnet. Auch stimmt dies mit dem Umstande, daß die Wirkung des Opiums durch körperliche Bewegung und Beunruhigung unterbrochen wird, während die

des Hanfs sich durch Ruhe und Stille mindert. In dieser letzteren Eigenschaft gleicht der Hanf den geistigen Getränken.

Coca und Opium gleichen sich wiederum darin, daß sie der Körperkraft unter gewissen Umständen eine wunderbare Ausdauer geben; dennoch sind sie hinsichtlich zweier wichtigen Eigenschaften verschieden. Die Coca macht unter keinen Umständen schläfrig wie das Opium und unterstützt, selbst im Uebermaß genossen, die Bewegung der Eingeweide, während das Opium sie in der Regel unthätig macht und Verstopfung bewirkt. Betel vertreibt den Opiumrausch, wie Thee den Rausch von geistigen Getränken. Der sibirische Fliegenschwamm schließt das Herz auf, wie man gutem Weine ebenfalls nachsagt. Geheimnisse werden unter seinem Einflusse freiwillig verrathen, so daß entweder der Wille oder die Fähigkeit sie zu bewahren zeitweilig schlafen gegangen ist.

Solche Einzelheiten sind an und für sich merkwürdig und interessant; sie sind es aber namentlich, insofern sie zeigen, wie verschieden die einzelnen narkotischen Stoffe auf den Körper und auf den Geist wirken. Hierdurch wird die Wahrscheinlichkeit vermehrt, daß wir später vielleicht im Stande sein werden, durch die Anwendung besonderer chemischer Stoffe die ähnlich unterschiedenen geistigen Störungen zu heilen, welche natürliche Krankheiten häufig begleiten.

5. Die Mangelhaftigkeit unserer Kenntniß. — Obgleich wir nach dem, was wir wissen, Hoffnungen wie die eben ausgesprochenen hegen mögen, so

muß es doch andererseits dem Leser der vorhergehenden Kapitel aufgefallen sein, wie außerordentlich lückenhaft unsere Kenntniß noch ist, sowohl was die chemische Natur als was die physiologische Wirkung der Stoffe betrifft, vermittelst deren wir uns narkotische Genüsse verschaffen. Das Feld, welches sie der Untersuchung darbieten, ist in der That einladend, aber auch sehr ausgedehnt, und bis jetzt haben sich die Materialien und Gelegenheiten es zu bebauen nur selten und ohne gehörigen Zusammenhang, sowie nur wenigen Personen dargeboten. Der wachsende Sinn für die Wichtigkeit der chemischen Physiologie für die Heilkunst läßt jedoch erwarten, daß die Aerzte sich immer allgemeiner und vollständiger mit der Chemie bekannt machen werden, so daß sie später in größerer Anzahl für chemisch-physiologische Untersuchungen befähigt sein werden. Wenn dies erst der Fall ist, so wird sich, dürfen wir hoffen, manche Lücke in unseren gegenwärtigen Kenntnissen allmälig ausfüllen.

6. Der nationale Einfluß der Narkotika. Wir haben gesehen, daß fast jeder Theil der Erde seine eigenen eigenthümlichen Narkotika erzeugt und benutzt. Daß jeder narkotische Stoff vorzugsweise in seinem Erzeugungslande gebraucht wird, ist natürlich genug. Es geschieht dies einfach, weil er, gerade wie die nationale Kornfrucht, am leichtesten und reichlichsten zu beschaffen ist. Weshalb aber wird ein bestimmtes Narkotikum gewählt, wenn andere im gleichen Grade zugänglich sind? England z. B. trinkt viel gehopftes Bier, Schottland und Irland konsumiren vergleichungsweise wenig. Ohne Zweifel

ist es irgend einer nationalen Eigenthümlichkeit des Charakters und der Körperbeschaffenheit zuzuschreiben, daß im Süden des britischen Insellandes mehr Hopfen und wahrscheinlich auch mehr Tabak gebraucht wird als im Norden, daß der Deutsche und der Schwede mehr rauchen als der Franzose, daß das Opium und der Haschisch, welche im Orient so beliebt sind, bei uns in Europa nur so geringe Fortschritte in unserer Zuneigung gemacht haben. Ebenso beruht die Wahl unter den verschiedenen Formen, in welchen derselbe Stoff benutzt wird, wahrscheinlich, wenigstens zum Theil, auf der besondern Körperbeschaffenheit. Frankreich, das nördliche Schottland, Island und das nördliche Schweden schnupfen sehr stark. England, Süd- und Norddeutschland, das südliche Skandinavien und Rußland ziehen es vor, den Rauch des glimmenden Tabaks einzusaugen. Auch die afrikanischen Stämme, welche zwischen dem rothen Meere und dem oberen Nil wohnen, schnupfen viel, während die Mograbins leidenschaftlich kauen und die Araber und Türken beständig rauchen (Werne).

Man könnte zwar sagen, Unterschiede dieser Art seien bloß Sache des Geschmacks; ein nationaler Geschmack indessen ist, wenngleich er sich zuweilen durch Gewohnheit bilden mag, in der Regel die Folge der Körperbeschaffenheit und des Temperaments.

Aber wirkt der Genuß eines besonderen Narkotikum nicht wieder auf die Konstitution zurück und verändert er nicht allmälig körperlich die Stimmung und das Temperament? Wahrscheinlich thut er es. Wir haben bereits

gesehen, daß die Beruhigungs- und Erregungsmittel, deren wir uns bedienen, im Uebermaß genossen, die Konstitution afficiren und das Temperament der Personen merklich abändern. Wenn ein solcher Gebrauch allgemein wird, so werden sich im ganzen Volke mit der Zeit ähnliche Wirkungen zeigen müssen, und auch ein mäßiger, aber durch Generationen fortgesetzter Genuß mag endlich bleibende Folgen haben. Wie weit diese gehen können und welche Richtung sie nehmen werden, wie sehr der Geschmack, die Gewohnheiten und der Charakter mancher Völker bereits durch den Einfluß der vorherrschenden und täglich benutzten Narkotika bestimmt und im Lauf der Jahrhunderte verändert worden sind, und welche Bedeutung dies möglicher Weise für ihre Zukunft haben mag — dies Alles sind Fragen, welche ihre Lösung durch die Physiologen, Psychologen, Historiker noch erwarten.

Das Schicksal von Völkern ist häufig durch die langsame, aber andauernde Einwirkung von Ursachen entschieden worden, an welche die Geschichtsschreiber nicht zu denken pflegen, und die dennoch, während der Name und die örtliche Heimat des Volkes dieselben blieben, allmälig seine Konstitution, seinen Charakter und seine Fähigkeiten verändert hatten.

7. Asiatische und amerikanische Gewohnheiten. — Es ist auffallend, daß hinsichtlich der narkotischen Genüsse zwischen asiatischen und amerikanischen Gewohnheiten eine so mannigfache Uebereinstimmung stattfindet. Dahin gehören die in sehr frühe Zeit hinaufreichende Benutzung des Tabaks in China und in Mittel-

amerika; der Gebrauch des Hanfs bei den Eingeborenen von Brasilien und bei denen von Indien, sowie fast im ganzen Orient; die peruanische Gewohnheit, die Coca mit gebranntem Kalk zu kauen und die gleiche Verwendung desselben Stoffs in Indien und China*) beim Genuß des Betels, der Gebrauch des rothen Stechapfels bei den Indianern der Andes und die ähnliche Benutzung des gemeinen Stechapfels bei den Bewohnern der Abhänge des Himalaya. Ein so vielfaches Zusammentreffen kann kaum ein Werk des Zufalls sein, sondern deutet vielmehr auf den — auch aus andern Gründen wahrscheinlichen — früheren Verkehr zwischen Asien und Amerika, möglicher Weise selbst auf eine Verwandtschaft der Völker hin, welche dort in früher Vorzeit wohnten.

Wir sind gewohnt in den Alphabeten, den Benennungen von Gegenständen, den Formen der Sprache und der Schrift, den religiösen Gebräuchen u. s. w. Beziehungen zwischen verschiedenen Völkern aufzuspüren und daraus auf eine Gemeinsamkeit des Ursprungs oder früheren Verkehr zu schließen. Aber die Uebereinstimmung alter Gewohnheiten, und eigenthümlicher Gebräuche des täglichen

*) Die Mograbins in Nordafrika kauen ihren Tabak mit Natron, ähnlich wie die Bolivianer die Coca mit der alkalischen Asche der Quinoa kauen. Die Schwarzen der Gesira machen einen kalten Aufguß auf Tabak und Soda; von diesen nehmen sie von Zeit zu Zeit einen Mund voll und spülen ihn eine Viertelstunde lang damit, worauf sie die Flüssigkeit ausspeien. Sollte diese Sitte vielleicht durch indische Kaufleute als Nachahmung des Betelkauens mit Kalk über die Häfen des rothen Meeres nach Nordafrika verpflanzt sein?

Lebens, an denen die Völker nicht blos mit der Vorliebe eines natürlichen Instinkts, sondern mit einer Verehrung hängen, wie sie uralte Einrichtungen zu erwecken pflegen, sind nicht weniger wichtige Beweise eines früheren Verkehrs; überdies sind sie bleibender. Sie können zuweilen die Staaten, die Civilisation, die Sprache, die Alphabete, Schriften und selbst alte Religionen überleben. Der Gebrauch der Coca in Peru hat dies Alles überdauert. Nur die Gewohnheiten des täglichen Lebens und die Körperformen des Volkes sind dort dieselben geblieben.

Reisende Sprachforscher schildern als den ältesten Stamm zwischen den Bergen von Mexico eine indianische Völkerschaft, deren einsilbige Sprache eine große Aehnlichkeit mit der chinesischen hat. Die Aehnlichkeit der oben beschriebenen Gebräuche ist nicht minder groß und auffallend, und der vorsichtigste Ethnologe wird sich schwerlich bedenken, beide Umstände in gleichem Maße als Stütze und Bekräftigung der Vermuthung anzusehen, daß eine alte Familienverwandtschaft zwischen den amerikanischen Indianern und den ältesten Bewohnern von Ostasien besteht.

(So merkwürdig und auffallend die angeführten Thatsachen auch sind, so reichen sie doch schwerlich hin, um den daraus gezogenen Schluß genügend zu begründen. Zwar haben verschiedene Gelehrte, die mit anerkennungswerthem Fleiße Alles gesammelt haben, was sich auf alte Beziehungen zwischen Amerika und Ostasien deuten läßt, als Ergebniß ihrer Forschungen dieselbe Meinung ausgesprochen; allein die vorgefaßte Ansicht, daß alle Menschen von einem Paare abstammen, scheint

doch nicht ohne Einfluß auf ihr Urtheil geblieben zu sein, und sie haben wohl häufig das Gewicht der Thatsachen, welche ihre Meinung zu bestätigen geeignet waren, überschätzt und in bloßen Zufälligkeiten Stützen dafür erblicken wollen, ohne die entgegenstehenden Thatsachen gehörig zu würdigen. Nicht nur der nach dem Urtheile neuerer Sprachforscher ganz eigenthümliche Charakter aller amerikanischen Idiome, welche gerade zu denen der Ostasiaten in vollstem Gegensatze stehen sollen, sondern noch mehr die verschiedene Schädelbildung scheint die Annahme einer Stammverwandtschaft zwischen den Bewohnern von Asien und Amerika zu verbieten; und die eine Thatsache, daß in ganz Amerika zur Zeit seiner Entdeckung der Gebrauch der Milch unbekannt war, während die Chinesen und Japaner, die Aleuten und Kurilen ihn kennen und Thiere melken — schon diese eine Thatsache macht es höchst unwahrscheinlich, daß vorher auch nur irgend welcher Verkehr zwischen jenen beiden Welttheilen stattgefunden hatte. Die vorhergehenden Kapitel liefern Beispiele genug, daß ein solches Bedürfniß die entlegensten Völker zu gleicher oder ähnlicher Benutzung, sei es derselben, sei es verwandter Stoffe geführt hat, und selbst manche Analogien im Uebrigen sehr verschiedener Sprachen mögen darin ihren Grund haben, daß sich den überall ähnlich organisirten Menschen häufig nicht bloß in ähnlichen einfachen Lauten, sondern auch in derselben Verbindungsweise solcher Laute das nächstliegende und geeignetste Mittel darbot, sich einander verständlich zu machen. — Wolff.)

8. Schlußübersicht. — Aus der Gesammtheit dessen, was wir über die narkotischen Stoffe wissen, können wir, glaube ich, folgende allgemeine Sätze ziehen:

Erstens. Es findet sich bei dem ganzen Menschengeschlechte eine allgemeine Neigung zu narkotischen Genüssen, die in der menschlichen Natur begründet ist. Einestheils beruht diese Neigung auf der Erhöhung des Gefühls der Körperkraft oder der geistigen Fähigkeiten, mit einem Wort also auf der erregenden Wirkung, die sie anfänglich hervorbringen und sowohl mit den Aufguß- als mit den geistigen Getränken gemein haben, anderentheils aber auch gerade umgekehrt auf dem beruhigenden Einfluß, den sie zu gleicher Zeit auf die übrigen Thätigkeiten ausüben und wodurch sie sowohl unmittelbar ein Gefühl der Befriedigung hervorrufen als auch den Geist befähigen, nach einer bestimmten Richtung hin sich desto freier zu bewegen.

Zweitens. Die Neigung zu narkotischen Genüssen wird nicht überall auf gleiche Weise befriedigt, sondern fast jedes Land hat, wenn auch nicht sein eigenthümliches und ausschließliches Narkotikum, doch etwas Eigenthümliches in der Art, wie es sich solcher Stoffe bedient. Die Verschiedenheiten, welche man in dieser Beziehung beobachtet, hängen hauptsächlich vom Klima, weniger schon von der Race, und im geringsten Grade, obgleich noch sehr merklich, von der Gelegenheit ab.

Drittens. Die bei jedem Volke übliche besondere Art des narkotischen Genusses erleidet bei den einzelnen Individuen noch weitere Abänderungen. Diese werden

hauptsächlich durch die besondere Körperbeschaffenheit, und in zweiter Reihe durch die Gelegenheit bestimmt. Daher zeigen verschiedene Beschäftigungen in Folge der damit verbundenen Gewohnheiten und Körperzustände mancherlei Abweichungen in der Befriedigung derselben Neigung; ähnliche Unterschiede findet man wegen der Ungleichheit der Mittel und Gelegenheiten bei den verschiedenen Klassen der Gesellschaft.

Viertens. Nach den oft sehr geringen Unterschieden ihrer physiologischen Wirkung kann man die in den vorhergehenden Kapiteln besprochenen Reizmittel einander wie folgt gegenüberstellen:

a) Die stärkeren Narkotika den schwächeren — Opium und Hanf dem Hopfen und Tabak.

b) Die Narkotika überhaupt den gegohrenen Getränken — Opium dem Alkohol.

c) Die milderen alkoholischen Getränke den stärkeren — die Biere und Weine den Branntweinen.

d) Die gegohrenen Getränke überhaupt, selbst die schwächeren, den Aufgußgetränken — die Biere dem Thee und Kaffee.

Alle diese Genüsse spielen mit kaum wahrnehmbaren Abstufungen in einander über, und unsere Konstitution kann sich unter geeigneten Umständen allmälig und unmerklich an sie alle gewöhnen; Grund genug, um einen vorsichtigen Gebrauch und die aufmerksamste Selbstbeobachtung zu empfehlen.

Neuntes Kapitel.

Das Arsenik- und Thonessen.

Ich würde aus diesem Umriß der Chemie des täglichen Lebens einige höchst merkwürdige Züge weglassen, wenn ich nicht den vorhergehenden Kapiteln über die narkotischen Genüsse eine kurze Erwähnung zweier anderen Stoffe — des Arsenik und des Thons — folgen ließe, deren Genuß nicht weniger merkwürdig und außerordentlich ist.

I. Der Gebrauch des weißen Arseniks. — Arsenik, wie wir gewöhnlich schlechthin sagen — d. h. der weiße Arsenik des Handels oder die arsenige Säure des Chemikers — ist als ein heftiges Gift wohl bekannt. In großen Gaben verschluckt wirkt dieser Stoff als ein, wie die Aerzte sagen, irritirendes Gift. In sehr kleinen Gaben ist er in der Heilkunde als ein sehr stärkendes und veränderndes Mittel bekannt, als welches er in einzelnen Fällen gegeben wird. Merkwürdig ist ferner seine eigenthümliche Wirkung auf die Haut, derentwegen er hin und wieder in Hautkrankheiten angewandt wird.

Wissenschaftlich gebildete Aerzte bedienen sich indessen des Arseniks nur selten, und noch weniger wird er, so viel ich weiß, als Hausmittel benutzt.

In einigen Theilen von Niederöstreich, in Steiermark und besonders in dem Hügellande nach Ungarn hin herrscht jedoch unter den Leuten die merkwürdige Gewohnheit Arsenik zu essen. Wenn Blei-, Kupfer- oder andere Erze geröstet oder geschmolzen werden, so entweichen Dämpfe von weißem Arsenik, die sich in fester Gestalt an den Wänden der langen Rauchfänge, der sogenannten Giftfänge, absetzen, mit denen die Schmelzöfen in der Regel versehen sind. Aus diesen Giftfängen sammelt man den Arsenik, und wandernde Hausirer verkaufen ihn an das Volk. Er ist unter dem Namen Hidri (vermuthlich eine Verunstaltung des Wortes Hüttenrauch) bekannt, und die Gewohnheit ihn zu benutzen ist sehr alt. Viele Leute essen während eines langen Lebens täglich Arsenik, und sein Gebrauch vererbt sich vom Vater auf den Sohn.

Der Arsenik wird hauptsächlich genossen, um *erstens* dem Körper Fülle zu geben, die Haut weich und rein zu machen und eine schöne und frische Farbe zu erhalten, und *zweitens*, um das Athmen, namentlich beim Bergsteigen zu erleichtern. Beide Wirkungen soll der längere Gebrauch von Arsenik fast unfehlbar, sowohl bei Menschen als bei Thieren hervorbringen.

Wegen seiner ersterwähnten Wirkung wird er von Jünglingen und Mädchen benutzt, die ihre Reize in den Augen des andern Geschlechts erhöhen wollen, und es ist

merkwürdig zu sehen, in wie wunderbarem Grade sie ihre Absicht erreichen. Alle, die sich des Mittels bedienen, zeichnen sich durch eine klare und blühende Hautfarbe, durch volle, gerundete Formen und durch ein gesundes Aussehen aus. Dr. v. Tschudi theilt folgenden Fall aus seiner eigenen Praxis mit: „Eine gesunde, aber bleiche und magere Milchmagd in der Gemeinde H.... wünschte ihren Liebhaber durch ein angenehmes Aeußere an sich zu fesseln; sie nahm daher zu dem bekannten Schönheitsmittel ihre Zuflucht und aß einigemale in der Woche Arsenik. Der gewünschte Erfolg ließ nicht lange auf sich warten, denn in wenigen Monaten wurde sie voll und rothwangig, kurz, was ihr Liebhaber nur wünschen konnte. Um jedoch die Wirkung noch zu erhöhen, nahm sie unvorsichtiger Weise größere Gaben von Arsenik und wurde so ein Opfer ihrer Eitelkeit; sie starb vergiftet einen sehr schmerzhaften Tod." Die Zahl solcher Unglücksfälle, besonders bei jungen Leuten, wird als durchaus nicht unbeträchtlich angegeben.

Zur Erreichung des zweiten Zwecks, nämlich um das Athmen beim Bergsteigen zu erleichtern, nimmt man ein kleines Stück Arsenik in den Mund und läßt es darin zergehen, was sehr langsam geschieht. Die Wirkung hiervon wird als staunenerregend geschildert. Man soll auf diese Weise mit Leichtigkeit Höhen ersteigen, die man sonst nur schnaufend und mit großer Beschwerde würde erklimmen können.

Die Arsenikmenge, welche man nimmt, um sich zuerst daran zu gewöhnen, ist nach Alter, Geschlecht und Kör-

perbeschaffenheit verschieden, übersteigt aber nie ein halbes Gran. Diese Gabe nimmt man wöchentlich zwei- bis dreimal Morgens nüchtern, bis man sich daran gewöhnt hat, und vermehrt sie vorsichtig, wenn ihre Wirkung nachläßt. „Der Bauer R...", erzählt Dr. von Tschudi, „ein rüstiger Mann von 60 Jahren, der sich gegenwärtig einer vortrefflichen Gesundheit erfreut, nimmt jedesmal ein Stückchen von etwa 2 Gran Gewicht. Diese Gewohnheit, die er von seinem Vater ererbt hat und seinen Kindern hinterlassen will, hat er seit 40 Jahren ununterbrochen befolgt."

Ueberhaupt bemerkt man an den Arsenikessern durchaus keine Zeichen von Krankheit oder von chronischer Vergiftung, wenn sie die Gabe sorgfältig nach ihrer Konstitution und dem Grade ihrer Gewöhnung abmessen. Sobald sie aber, sei es, weil ihnen das Material ausgegangen ist, oder aus irgend einem andern Grunde, den Genuß des Arseniks eine Zeit lang aussetzen, zeigen sich Krankheitssymptome, welche denen einer leichten Arsenikvergiftung ähnlich sind. Insbesondere entsteht dadurch ein lebhaftes Gefühl des Mißtrauens, große Gleichgültigkeit gegen die ganze Umgebung, ängstliche Besorgniß für die eigene Person, gestörte Verdauung, Verlust des Appetits, das Gefühl einer Ueberladung des Magens, vermehrte Speichelabsonderung, Brennen vom Magen nach dem Schlunde hinauf, Krampf im Schlunde, Leibschmerzen, Verstopfung und besonders Beklemmung beim Athmen. Für diese Leiden giebt es nur eine schnelle Hülfe, nämlich, daß man schnell zum Arsenikessen zurückkehrt.

Diese Gewohnheit steigert sich nie zu einer Leidenschaft, wie etwa das Opiumessen im Orient, das Betelkauen in Indien, oder das Cocakauen bei den Peruanern. Auch ist sie nicht wie der Gebrauch des Opiums und des Hanfs die Quelle eines intensiven Wohlgefühls, so daß man dem Verlangen danach nicht widerstehen könnte; indessen treibt die Furcht vor Schmerzen zur Fortsetzung der Gewohnheit, wenn man sie sich einmal angeeignet hat. So wird dennoch der Genuß des Arseniks zum Lebensbedürfniß.

Die Wirkung auf Thiere ist derjenigen ähnlich, welche dieser Stoff auf den Menschen hat. Er macht die Pferde fett und voll, giebt ihnen ein glattes, schieres Aussehen und macht, daß sie sehr gesund und gut im Stande zu sein scheinen. Aus diesem Grunde ist die Benutzung des Arseniks in Wien besonders bei den herrschaftlichen Kutschern und Reitknechten sehr üblich. Sie streuen entweder eine Prise davon in den Hafer oder binden ein erbsengroßes Stück in Leinewand und befestigen diese am Gebiß, wenn das Pferd angeschirrt wird. So löst sich der Arsenik allmälig in dem Speichel auf und wird dann von dem Thiere verschluckt. Das glatte, runde, geleckte Aussehen vieler Kutschpferde ersten Ranges und besonders ihr Schäumen, das so sehr bewundert zu werden pflegt, rührt oft von dem Arsenik her, den sie erhalten. In bergigen Gegenden, wo die Pferde steile Wege hinan schwere Lasten tragen müssen, thun die Treiber ebenfalls häufig etwas Arsenik in das letzte Futter, das sie ihnen geben. Dies Verfahren bringt,

selbst Jahre lang fortgesetzt, den Pferden ebensowenig Schaden als den Menschen. Wenn aber ein daran gewöhntes Pferd in den Besitz eines Anderen kommt, der ihm keinen Arsenik giebt, so verliert es Fleisch und Feuer und kommt sehr von Kräften. In diesem Zustande ist selbst das nahrhafteste Futter nicht fähig, dem Thiere sein früheres Ansehen wiederzugeben; aber einige Prisen Arsenik bewirken dies sehr schnell.

Obgleich der Arsenik seiner Natur nach sehr von den narkotischen Stoffen verschieden ist, welche in den vorhergehenden Kapiteln beschrieben wurden, so sind seine Wirkungen doch zum Theil denen der Narkotika ähnlich. So gleicht der Arsenik der Coca, insofern er wie diese bewirkt, daß die Nahrung weiter reicht oder den Körper besser ernährt, und insofern er ebenfalls die merkwürdige Fähigkeit ertheilt, steile Berge ohne Beschwerde und Kurzathmigkeit zu erklimmen. Ferner stimmt der Arsenik mit der Coca, besonders aber mit dem Opium darin überein, daß durch Unterbrechung des gewohnten Genusses ein krankhafter und unbehaglicher Zustand des Körpers entsteht, so daß auch er durch langen Gebrauch zum Bedürfniß wird.

Wie der Arsenik diese Wirkungen hervorbringt, ist bis jetzt noch nicht durch Versuche festgestellt. Offenbar hängt die Verschönerung der Hautfarbe, die er bei Menschen, und das blanke Aussehn, das er bei Pferden zur Folge hat, mit der eigenthümlichen Einwirkung auf die Haut zusammen, die er auch als Arzneimittel zeigt; auf welche Weise diese indeß stattfindet, dar-

über können wir nicht einmal eine Vermuthung aufstellen.

Wahrscheinlich würden Versuche zeigen, daß der Arsenik, abgesehen von anderen chemischen Wirkungen, die natürlichen Aussonderungen des Körpers und zwar insbesondere die Menge der Kohlensäure vermindert, welche von den Lungen binnen einer gewissen Zeit ausgeschieden wird. Die Folgen einer solchen Wirkung auf die Lungen würden darin bestehen, daß einerseits zum Athmen weniger Sauerstoff erforderlich wäre, und dieses also unter allen Umständen, besonders aber beim Bergsteigen mit größerer Leichtigkeit vor sich ginge, andererseits aber, daß das Fett in der Nahrung, welches im andern Falle verbraucht und zersetzt würde, sich statt dessen in dem Zellgewebe unter der Haut ablagerte, wodurch eben die Körperformen Fülle und Rundung erhalten.

Gesetzt aber auch eine solche Stoffersparniß beim Athmen sei durch Versuche vollständig nachgewiesen, so würde weiter die Frage entstehen, vermöge welcher chemischen Eigenschaften der Arsenik diese Wirkung ausübt, und hier stoßen wir denn auf die Grenze unseres gegenwärtigen Wissens und auf eins der zahlreichen Geheimnisse, welche sowohl das Leben der Thiere als der Pflanzen noch für uns hat.

Vielleicht sind manchem Leser bei den oben angeführten Thatsachen über die Wirkung des Arseniks die Liebestränke und Liebeszauber eingefallen, von denen in früherer Zeit so Vieles gefabelt worden ist. Gewiß lächeln wir mit Recht über die Leichtgläubigkeit eines kindlichen

Zeitalters, welches in Haaren aus der Vordermähne eines Füllens oder vom Ende eines Wolfsschwanzes oder in dem von Ameisen abgenagten Gerippe eines Frosches oder einer Kröte geheimnißvolle Liebeskräfte suchte, und von einem Fische, Remora genannt, glaubte, daß er zugleich Glück in der Liebe und in Rechtsstreitigkeiten bringe. Je mangelhafter die Kenntniß der wirklichen allgemeinen Naturkräfte war, desto zahlreicher waren die — meist sehr sonderbaren — besonderen Kräfte, die man diesem oder jenem Dinge zuschrieb. Nichts desto weniger zeugen die alten Ueberlieferungen zuweilen von sehr richtiger Beobachtung, und manche merkwürdige Thatsache, die noch vor kurzer Zeit, als sie noch vereinzelt dastand, als abergläubische Einbildung verworfen wurde, hat durch die neuere Wissenschaft Bestätigung erhalten. Die körperlicher Reize ermangelnde Orientalin zieht, um ihren Geliebten an sich zu fesseln, eine „weise Frau" zu Rathe, und diese reicht ihm eine Dosis Haschisch, welche seine Phantasie erregt und ihn Reize erblicken läßt, wo keine vorhanden sind. Das steyrische Mädchen wiederum nimmt der alten Ueberlieferung folgend Arsenik, um sich die Zuneigung ihres Erwählten zu sichern, und gewinnt durch dieses todtbringende Gift nicht bloß in seinen Augen, sondern in der That und wirklich an jugendlicher Frische und Liebesreiz.

Diese und ähnliche Geheimmittel sind wahrscheinlich schon in sehr alter Zeit gekannt und benutzt worden, und nur zu oft mag ihre Anwendung statt des gehofften Glücks Trauer und Tod zur Folge gehabt haben.

II. Das Thonessen. — Zu den merkwürdigsten Liebhabereien für ungewöhnliche Speisen gehört die unter einigen Volksstämmen verbreitete Sitte, Erde oder Thon zu essen. Obgleich dieser Stoff nicht so unmittelbar giftig ist wie Arsenik, so würde der Genuß für unsere gewöhnliche europäische Leibesbeschaffenheit und bei unseren Gewohnheiten ohne Zweifel für die Gesundheit schädlich sein; indessen ist es seit langer Zeit bekannt, daß die Neger von Guinea in Westafrika eine gelbliche Erde unter dem Namen Kauak essen, deren Geschmack ihnen sehr zusagt, und die ihnen durchaus keine Beschwerde machen soll. Manche ergeben sich dem Genuß dieser Erde so unmäßig, daß sie eine Art Lebensbedürfniß für sie wird, wie der Arsenik für den Steyermärker und das Opium für den Theriaki, und daß keine Bestrafung sie davon zurückzuhalten vermag.

Als die Guineaneger in früherer Zeit als Sclaven nach den westindischen Inseln gebracht zu werden pflegten, beobachtete man, daß sie ihre Gewohnheit Thon zu essen beibehielten; aber der Kauak der amerikanischen Inseln oder vielmehr der Stoff, den die armen Neger in ihrer neuen Heimat statt der afrikanischen Erde zu benutzen suchten, erwies sich als nachtheilig für ihre Gesundheit. Aus diesem Grunde wurde das Thonessen schon vor langer Zeit in den westindischen Kolonien verboten und gegenwärtig ist diese Sitte dort wahrscheinlich schon ganz ausgestorben. In Martinique wurde noch im Jahre 1751 eine rothe Erdart oder ein gelblicher Tufstein heimlich verkauft, jetzt mag aber der Gebrauch desselben auch wohl

in den französischen Kolonien aufgehört haben. Ob er noch in Cuba und in Brasilien existirt, wo der Sclavenhandel noch nicht ganz ausgerottet ist, ist nicht bekannt. Neuere Nachrichten über diesen Gegenstand fehlen nicht bloß von diesen Ländern, sondern auch von der westlichen Küste von Afrika.

In Ostasien herrscht in verschiedenen Gegenden eine ähnliche Gewohnheit. Auf der Insel Java sah Labillardière zwischen Surabaya und Samarang kleine viereckige röthliche Kuchen von Erde, die in den Dörfern zum Essen verkauft wurden. Ehrenberg hat gefunden, daß diese Erde größtentheils aus den Resten mikroskopischer Thiere und Pflanzen besteht, die in süßem Wasser gelebt und sich darin abgelagert haben. Im Thale Rundschiet in Sikkim am Himalaya kommt ein rother Thon vor, den die Eingeborenen als ein Mittel gegen den Kropf kauen (Hooker). Die chemische Beschaffenheit dieses indischen Thons ist noch nicht untersucht worden.

In Nordeuropa und besonders in den äußersten nördlichen Theilen von Schweden wird, wie man erzählt, eine Erdart unter dem Namen Brodmehl in Hunderten von Karrenladungen jährlich verzehrt. In Finnland ist es Sitte, das Brod mit einer ähnlichen Erde zu mengen. In beiden Fällen besteht die angewandte Erde größtentheils aus den leeren Panzern von winzigen Infusionsthierchen, in denen durchaus keiner von den gewöhnlichen Nahrungsstoffen stecken kann. Selbst in Norddeutschland ist bei verschiedenen Gelegenheiten, wo die Hungersnoth dazu zwang — wie z. B. bei langdauernden Belagerun-

gen — ein ähnlicher Stoff unter dem Namen Bergmehl zur Stillung des Hungers benutzt worden.

In Südamerika herrscht die Sitte des Thonessens bei den eingeborenen Indianern an den Ufern des Orinoko und der Gebirge von Bolivia. Die genauesten und bestimmtesten Nachrichten, die wir über diesen Gegenstand hinsichtlich der Indianer am Orinoko haben, sind von Humboldt gegeben:

„Die Erde, welche die Otomaken verzehren, ist ein fetter milder Letten, wahrer Töpferthon von gelblich-grauer Farbe mit etwas Eisenoxyd gefärbt. Sie wählen ihn sorgfältig aus und suchen ihn in eigenen Bänken am Ufer des Orinoko und Meta. Sie unterscheiden im Geschmack eine Erdart von der andern, denn aller Letten ist ihnen nicht gleich angenehm. Sie kneten diese Erde in Kugeln von 4 bis 6 Zoll Durchmesser zusammen, und brennen sie äußerlich bei schwachem Feuer, bis die Rinde röthlich wird. Beim Essen wird die Kugel wieder befeuchtet. Diese Indianer sind größtentheils wilde Pflanzenbau verabscheuende Menschen. Es ist ein Sprichwort unter den entferntesten Nationen am Orinoko von etwas recht Unreinlichem zu sagen: „„so schmutzig, daß es der Otomake frißt.““ So lange der Orinoko und der Meta niedriges Wasser haben, leben diese Menschen von Fischen und Schildkröten. Erstere werden durch Pfeile erlegt, wenn sie auf die Oberfläche des Wassers kommen, eine Jagd, bei der wir oft die große Geschicklichkeit der Indianer bewundert haben. Schwellen die Ströme periodisch an, so hört der Fischfang auf, denn im tiefen Flußwasser

ist so schwer als im tiefen Ocean zu fischen. In dieser Zwischenzeit, die zwei bis drei Monate dauert, sieht man die Otomaken ungeheure Quantitäten Erde verschlingen. Wir haben in ihren Hütten große Vorräthe davon gefunden, pyramidale Haufen, in denen die Lettenkugeln zusammengehäuft waren. Ein Indianer verzehrt, wie uns der verständige Mönch Fray Ramon Bueno, aus Madrid gebürtig (der zwölf Jahre lang unter diesen Indianern lebt), versichert, an einem Tage ¾ bis 5/4 Pfund. Nach der Aussage der Otomaken selbst ist diese Erde, in der Epoche der Regenzeit, ihre Hauptnahrung. Sie essen indeß dabei hier und da (wenn sie es sich verschaffen können) eine Eidechse, einen kleinen Fisch und eine Farrnkraut-Wurzel. Ja sie sind nach dem Letten so lüstern, daß sie selbst in der trocknen Jahreszeit, wenn sie Fischnahrung genug haben, doch als Leckerbissen täglich nach der Mahlzeit etwas Erde verzehren. Diese Menschen haben eine dunkel kupferbraune Farbe. Sie sind von unangenehmen tartarischen Gesichtszügen, feist, aber nicht dickbäuchig. Der Franziskaner-Mönch, welcher als Missionair unter ihnen lebt, versichert, daß er in dem Befinden der Otomaken während des Erdverschlingens keine Veränderung bemerkte. — Dies sind einfache Thatsachen. Die Indianer verzehren große Quantitäten Letten, ohne ihrer Gesundheit zu schaden; sie halten diese Erde für Nahrungsmittel, d. h. sie fühlen sich durch ihren Genuß auf lange Zeit gesättigt. Sie schreiben diese Sättigung dem Letten, nicht der anderweitigen sparsamen Nahrung zu, welche sie sich neben der Erde hier und da zu ver-

schaffen wissen. Befragt man den Otomaken nach seinem Wintervorrath (Winter heißt im heißen Süd-Amerika die Regenzeit), so zeigt er auf die Erdhaufen in seiner Hütte" *).

Obgleich die Mündungen des Orinoko weder von den westindischen Inseln noch von den Kolonien von Guiana weit entfernt sind, so weicht doch diese Sitte der Otomaken zu sehr von der der Guineaneger ab, als daß man glauben könnte, daß sie dieselbe von weggelaufenen Negersclaven angenommen haben. Wahrscheinlich ist sie in jener Gegend einheimisch und sehr alt.

Dies ist um so wahrscheinlicher, da nach dem Südwesten hin in den gebirgigen Gegenden von Bolivia und Peru eine ähnliche Gewohnheit herrscht. Bei Beschreibung der verschiedenen Artikel, die er auf den Märkten von La Paz an der östlichen Cordillere zum Verkauf ausgestellt sah, erzählt Dr. Weddell: „Endlich trägt auch das Mineralreich seinen Theil zu den bolivischen Märkten bei, und man braucht blos zu sehen, welche bedeutende Stelle es in den Buden von La Paz nimmt, um zu begreifen, daß es eine sehr wichtige und bemerkenswerthe Rolle spielt. Der Stoff, den ich meine, ist eine Art von graugefärbtem Thon, der sich sehr fettig anfühlt und den Namen Pahsa führt. Die Indianer, welche die einzigen Konsumenten desselben sind, essen ihn gewöhnlich mit der bitteren dort einheimischen Kartoffel, Papa amargas. Sie lassen ihn eine Zeit lang in Wasser weichen, so daß er

---

*) Humboldt: Ansichten der Natur.

eine Art Suppe oder Brei bildet, und würzen ihn etwas mit Salz. Er hat den Geschmack von gewöhnlichem Thon.

In Chiquisaka, der Hauptstadt des Staates, macht man, wie mir erzählt wurde, kleine Töpfe von einer Erdart, welche Chako genannt wird und der Pahsa von La Paz ähnlich ist. Diese Töpfchen werden wie Chokolade gegessen. Man erzählte mir von einer Sennorita, die sich durch ihre außerordentliche Vorliebe für diese kleinen Töpfe den Tod zugezogen hatte; der mäßige Genuß der Pahsa scheint jedoch keine übeln Folgen zu haben. Die chemische Untersuchung dieser Stoffe zeigt, daß sie in keiner Weise zur Ernährung des Körpers beitragen können" *).

Das Essen verschiedener Erd- oder Thonarten kann also als eine sehr verbreitete Gewohnheit unter den eingeborenen Bewohnern der Tropengegenden betrachtet werden. Diese Stoffe stillen oder mäßigen den Hunger auf irgend eine unbekannte Weise; sie befähigen den Körper mit weniger Nahrung, als sonst erforderlich ist, sich bei Kräften zu erhalten und können in mäßigen Quantitäten ohne sichtbare üble Folgen, selbst eine geraume Zeit hindurch, genossen werden. Häufig bildet sich eine Liebhaberei dafür, so daß sie endlich als Leckerei gelten.

Auf welche Weise von diesen Stoffen diese Wirkung hervorgebracht werden kann, ist bis jetzt für uns unerklärlich. Daß sie jedoch wirklich hervorgebracht wird, ist durch zu viele Zeugnisse bekräftigt, als daß wir daran zweifeln könnten. Dennoch erscheinen diese Erfahrungen

---

*) Weddell: Reise im nördlichen Bolivia.

so unverträglich mit dem, was wir sonst von der Abhängigkeit des thierischen Lebens und der Kraft von den gewöhnlichen Nahrungsstoffen wissen, daß wir unwillkürlich zaudern zu glauben, was für uns so unerklärlich ist. Je mehr wir jedoch die in diesem und den vorhergehenden Kapiteln mitgetheilten Thatsachen betrachten, desto mehr überzeugen wir uns von der Unvollkommenheit unserer jetzigen Kenntnisse über die Ernährung und den Grund der Lebensthätigkeit im thierischen Körper. Namentlich wissen wir noch Nichts über die Menge und die Form der Nahrung, die in den verschiedenen Klimaten und bei verschiedener Körperbeschaffenheit schlechthin nothwendig ist, damit der Mensch leben könne. Doch hierauf kommen wir in einem folgenden Kapitel, welches über die Verdauung handeln soll, zurück.

Zehntes Kapitel.

Die Wohlgerüche. — Die flüchtigen Oele und wohlriechenden Harze.

Zu den Vorkommnissen des täglichen Lebens, von welchen das Wohlbehagen des Menschen in civilisirten Ländern sehr wesentlich abhängt, gehören auch die Wohlgerüche und üblen Gerüche. Die neuere Chemie hat sehr Vieles über den Ursprung dieser Stoffe, sowie über ihre gegenseitigen Beziehungen und ihre physiologischen Wirkungen aufgeklärt. Wir wollen daher zunächst ihre chemische Natur näher betrachten.

Fast alle Wohlgerüche stammen direct oder indirect aus dem Pflanzenreiche. Moschus, Zibeth und Ambra sind die einzigen Wohlgerüche thierischen Ursprungs, und Wohlgerüche rein mineralischen Ursprungs kennen wir bis jetzt noch gar nicht.

I. Die Riechstoffe des Pflanzenreichs bilden drei Gruppen, nämlich: 1) die flüchtigen Oele, wie z. B. das Citronen- und Lavendelöl; 2) die Kampherarten, die Balsame und die wohlriechenden Harze, und 3) die flüch-

tigen Aetherarten, wie z. B. die, welche den verschiedenen Weinen ihr Bouquet ertheilen.

1. Die flüchtigen Oele. — Wenn man wohlriechende Pflanzentheile mit Wasser destillirt, so geht mit den Wasserdämpfen ein Oel über, welches auf der Oberfläche des Wassers schwimmt, das sich nach und nach in der Vorlage ansammelt. Dieses flüchtige Oel hat in der Regel in hohem Grade den eigenthümlichen Geruch und oft auch den Geschmack der Pflanze, aus der es gewonnen wird. Auf diese Weise erhält man das Rosenöl, das Lavendel-, Citronen-, Pomeranzenöl, das Orangeblüthöl, das Zimmet-, das Pfeffermünzöl und viele andere, deren Geruch und Geschmack uns sogleich an die Pflanzen erinnern, aus denen sie destillirt worden sind.

In der Regel schwimmt, wie erwähnt, der größere Theil des überdestillirten Oels auf der Oberfläche des Wassers in der Vorlage; indessen hält dieses immer einen kleinen Theil in Lösung, so daß es danach riecht und schmeckt. So sind Rosenwasser, Lavendelwasser, Pfeffermünzwasser u. s. w. nichts als einfaches Wasser, das mit einer geringen Menge von den entsprechenden wohlriechenden Oelen gesättigt ist.

Das Wasser, welches man durch Destillation von Myrthenblüthen erhält, ist der so angenehme Parfüm, der in Frankreich unter dem Namen eau d'ange bekannt ist.

Manche Pflanzen liefern so wenig Oel, daß das überdestillirende Wasser alles auflöst. In solchen Fällen ist es schwer das Oel zu erhalten, und ist dieses daher sehr theuer. Zu den Blumen, welche ihr Oel in so geringer

Menge geben, gehören namentlich die Rosen, und aus diesem Grunde hat das reine Rosenöl einen so hohen Preis. Die Rosengärten von Ghazepora sind Felder, die in Reihen mit kleinen Rosenbüschen bepflanzt sind. Früh Morgens sind sie ganz roth von Blüthen, die man jedoch alle vor Mittag einsammelt, um ihre Blätter in Thonretorten mit dem doppelten Gewicht Wassers zu destilliren. Das übergegangene Wasser wird in offenen Gefäßen, die zur Abhaltung von Staub und Fliegen mit Musselin bedeckt werden, alle Nacht der kalten Luft ausgesetzt oder künstlich abgekühlt. Wie sich aus der Milch allmälig der Rahm absetzt, so sammelt sich während der Nacht oben auf der Flüssigkeit ein dünnes Häutchen von Oel, das am Morgen mit einer Feder abgenommen und sorgfältig in eine kleine Phiole gethan wird. Dies wird so lange wiederholt, bis man den größeren Theil des Oels aus dem Wasser gewonnen hat. Zwanzigtausend Rosen sind zu einer Rupie Oel erforderlich, welche 10 Pfund Sterling (68 Thlr.) kostet (Hooker)*). Reines Rosenöl ist daher schwer zu haben. Das Rosenöl, welches auf den indischen Bazaren verkauft wird, ist mit Sandelholzöl verfälscht, oder mit verschiedenen Speiseölen verdünnt. Dasjenige, was wir in Europa erhalten, ist meistens noch mehr verdünnt, wie sein Preis deutlich genug zeigt.

Die Riechstoffe sind nicht immer gleichmäßig in der

*) Eine Rupie beträgt etwa 176 Gran oder $^{11}/_{15}$ Loth. Nach anderen Angaben geben 20,000 Rosen noch nicht 40 Gran Rosenöl. Natürlich ist die Ausbeute nach der Beschaffenheit der Rosen sehr verschieden.

ganzen Pflanze verbreitet. Bei einigen, wie z. B. bei der Minze und beim Thymian sitzen sie in den Blättern und Stengeln, bei anderen, wie z. B. beim Zimmetbaum, in der Rinde, bei dem Sandel- und Cederbaum im Holze, bei der Rose, der Lilie, dem Veilchen und dem Jasmin in den Blumenblättern. Bei vielen Pflanzen stecken sie im Samen, wie bei der Tonkabohne, dem Anis und dem Kümmel, während sie bei andern, wie beim Ingwer, der Schwertlilie und dem Kalmus in der Wurzel enthalten sind. Zuweilen werden sogar aus den verschiedenen Theilen einer Pflanze verschiedene Riechstoffe gewonnen. So zieht man aus den Blättern des Orangebaums ein Parfüm, welches petit grain genannt wird, aus seinen Blüthen das Neroli-, und aus der Schale seiner Früchte das unter dem Namen essence de Portugal bekannte Orangeöl.

Diese flüchtigen Oele und wohlriechenden Wasser dienen theils als Toilettenparfüms, theils werden sie von den Conditoren zur Bereitung der verschiedenen Bonbons, sowie in der Kochkunst benutzt, um den feineren Gerichten ein angenehmes Aroma zu geben. Rosen-, Lavendel- und Orangeblüthöl wird nur zum Toilettgebrauch und an die Parfümeriefabrikanten verkauft, während das Oel der Citrone, der Pfeffermünze, des Zimmets, der Gewürznelken, des Ingwer u. s. w. fast ausschließlich von dem Conditor und dem Koch benutzt werden.

Jedes reine flüchtige Oel ist eine bestimmte chemische Verbindung mit eigenthümlichen und sich immer gleich bleibenden Eigenschaften. Zu diesen gehört unter anderen ein mehr oder weniger hervortretender Geruch, an welchem

es in der Regel leicht erkannt werden kann. Auf diesem Geruche beruht, wenn er angenehm ist, der Werth des flüchtigen Oels, und von der Art dieses Geruchs hängt die Verwendung des Oels in der Parfümerie oder Kochkunst ab. Der reine und unvermischte Geruch eines einzelnen flüchtigen Oels gilt oft für besonders köstlich und wird von manchen Personen allen andern Wohlgerüchen vorgezogen; bei der Bereitung der feinsten Parfüms bedient man sich indessen selten blos eines einzigen Oels, oder der Theile einer einzigen Pflanze. Die Kunst des Parfümeurs besteht vielmehr darin, daß er die wohlriechenden Stoffe verschiedener Blumen oder viele flüchtige Oele in dem richtigen Verhältnisse zu vereinigen weiß, und so einen Wohlgeruch hervorbringt, der angenehmer ist als der Geruch jedes einzelnen von den angewandten Stoffen. Diese Zusammengesetztheit verräth sich bei dem huile de mille fleurs (Oel von tausend Blumen) schon durch den Namen, und das geheime Recept für das allgemein bekannte kölnische Wasser — das Meisterstück der Parfümerie — verdankt seine Vorzüglichkeit demselben Umstande.

Diese Gerüche sind in gewisser Beziehung den musikalischen Tönen ähnlich. Manche stimmen gut zusammen und erregen in den Geruchsnerven einen, so zu sagen, harmonischen Eindruck. So vertragen sich z. B. Heliotrop, Vanille, Orangeblüthen und Mandeln vortrefflich zusammen, Stoffe, die ähnliche und hauptsächlich nur dem Grade nach verschiedene Wirkungen vorbringen. Dasselbe gilt von der Citrone, der Limone, der Orangeschale und

den Verbenen, sie sind nur schärfer oder gehören, so zu sagen, einer höheren Octave der Gerüche an. Patchuli und Sandelholz bilden eine dritte Klasse. Natürlich ist ein sehr feiner oder gut ausgebildeter Geruchssinn erforderlich, um diese Harmonie der Gerüche wahrzunehmen und die Anwesenheit eines disharmonirenden Bestandtheils zu entdecken. Durch eine hinsichtlich der Beschaffenheit und der Menge wohlberechnete Mischung von Wohlgerüchen, die einen ähnlichen Eindruck hervorbringen, werden die feinsten und unveränderlichsten Düfte hervorgebracht. In diesem Falle bemerkt man nämlich auch nach längerer Zeit nicht die leiseste Veränderung, sondern bloß ein allmäliges Erlöschen des Geruchs, während Parfüms, welche nicht nach dieser Regel gemischt sind, wie z. B. manche Räucherpulver, bald einen andern, häufig widerlichen Nachgeruch hinterlassen. Bei echtem kölnischen Wasser bemerkt man dies nie. Seine Hauptbestandtheile sind Bergamot-, Citronen-, Wachholder- und Rosmarinöl, aber man kann durch den bloßen Geruchssinn keines von ihnen herauserkennen. Durch Zusatz einiger Tropfen Salmiakgeist tritt der Citronengeruch deutlicher und sehr bestimmt hervor.

Obgleich alle flüchtigen Oele bestimmte chemische Verbindungen sind, und ihre eigenthümlichen Eigenschaften haben, zu denen eben der Geruch mitgehört, so hat man doch gefunden, daß die Feinheit des Duftes sich beträchtlich mit dem Standorte der Pflanzen ändert, aus denen sie gewonnen werden. So blühen an den Küsten des mittelländischen Meeres in der Nähe von Grasse und Nizza der Orangebaum und die Mignonette in der höchsten

Vollkommenheit nur an niedrig gelegenen, warmen und geschützten Standorten, während das Veilchen sich duftiger entwickelt, je mehr man aus den Niederungen zu dem Fuße der Alpen hinaufsteigt. Ebenso liefern der Lavendel und die Pfeffermünze von Mitcham in Surrey Oele, welche die aus Frankreich und anderen fremden Ländern kommenden bei Weitem übertreffen und den achtfachen Marktpreis haben. Dieser Einfluß des Bodens und des Klimas auf den Geruch der Pflanzen erinnert an die ähnliche Wirkung, die sie in so auffallender Weise auf die narkotischen Bestandtheile des Tabaks, des Opiums und des Hanfs ausüben.

Da manche Blüthen mit Wasser destillirt nur eine sehr geringe Menge flüchtigen Oels geben, so bedient man sich bei ihnen eines anderen Verfahrens, um ihr Oel zum Parfümeriegebrauch auszuziehen. Man befeuchtet nämlich die Blüthen mit Oliven- oder einem anderen Oel oder mengt sie mit Pomade und preßt dann die Masse nach einiger Zeit aus; oder sie werden in heißem Wasser mit etwas Oel oder Pomade durchgearbeitet, die man nachher wieder oben abschöpft. In beiden Fällen wird das Oel oder Fett mehr oder weniger von dem Riechstoff der Blumen getränkt, und erlangt dadurch einen entsprechenden Werth. Man nennt dieses Verfahren Maceration, Enfleurage u. s. w., und so parfümirte Fette werden in der Regel mit dem Namen französische Pomade bezeichnet. Weingeist zieht den Riechstoff aus diesen Fetten aus, und man benutzt diese Lösungen zur Fabrikation von Riechwassern.

2. Die Zusammensetzung der flüchtigen Oele. — Ein großer Theil der aus dem Pflanzenreich stammenden flüchtigen Oele besteht nur aus zwei einfachen Stoffen, nämlich aus Kohlenstoff und Wasserstoff, und was noch merkwürdiger ist, manche flüchtige Oele, die sich sonst sehr bestimmt unterscheiden, enthalten diese beiden Bestandtheile genau in demselben Verhältniß. So bestehen 100 Pfund reinen Terpentinöls aus

Kohlenstoff . . .	88,24	Pfd.
Wasserstoff . . .	11,76	=
	100	=

und die Oele der Citrone, der Orange, des Wachholders, des Rosmarin, des Copaivbalsams, der Spiräa oder des Wiesenbockbarts und viele andere bestehen genau aus derselben Kohlenstoff- und Wasserstoffmenge, obgleich sie sowohl unter einander als vom Terpentinöl sehr verschieden sind. Die Chemiker nennen solche Stoffe, die in der Zusammensetzung gleich, in ihren Eigenschaften aber verschieden sind, isomere Körper, und nehmen an, daß die Verschiedenheit der Eigenschaften solcher gleich zusammengesetzten Körper durch eine verschiedenartige Anordnung oder Gruppirung der kleinsten Theile oder der Atome, in unserm Falle also der Kohlenstoff- und Wasserstoffatome, hervorgebracht werde.

Eine andere Klasse der flüchtigen wohlriechenden Oele enthält außer Kohlenstoff und Wasserstoff, woran auch sie sehr reich sind, noch eine geringe Menge Sauerstoff. Zu dieser Klasse gehört das Bittermandelöl, das man durch Destillation von bitteren Mandeln (Fig. 76)

mit Wasser erhält. Dieses wohlriechende Oel ist sehr verschieden von dem nicht flüchtigen fetten Oel, welches sowohl bittere als süße Mandeln beim Auspressen geben, und wird sowohl von den Conditoren als in der Kochkunst vielfach angewandt.

Von derselben Art ist das Zimmetöl, welches man aus der jungen Rinde des Zimmetlorbeers (Fig. 77) durch Destillation mit Wasser erhält, und das Anisöl, das auf ähnliche Weise aus Anissamen gewonnen wird. Es giebt jedoch viele Oele dieser Klasse, bei denen das Verhältniß der verschiedenen Bestandtheile so übereinstimmend wäre wie bei den oben erwähnten sauerstofffreien

Fig. 76.



Amygdalus communis, der Bittermandelbaum.
Maßstab: 1 Zoll auf 20 Fuß; die Blüthen und die Frucht 1 Zoll auf 3 Zoll.

Fig. 77.



Cinnamomum Ceylanicum, der Zimmetbaum.
Maßstab: 1 Zoll auf 20 Fuß; das Blatt: 1 Zoll auf 4 Zoll; die Frucht in natürlicher Größe.

flüchtigen Oelen. So ist die Zusammensetzung der drei eben genannten Oele folgende:

	Anisöl enthält	Zimmetöl enthält	Bittermandelöl enthält
Kohlenstoff . . .	81,08 Proc.	81,81 Proc.	72,4 Proc.
Wasserstoff . . .	8,11 „	6,07 „	13,3 „
Sauerstoff . . .	10,81 „	12,12 „	13,8 „
	100	100	100

Auch das Pfeffermünzöl und viele andere gehören hierher; aber fast bei allen ist das Verhältniß der drei Bestandtheile ein anderes.

4. Künstliche Essenzen. — Die bis jetzt angeführten flüchtigen Oele ist man bisher noch nicht im Stande gewesen auf chemischem Wege aus anderen Stoffen zu bilden*). Die Fortschritte der Chemie haben uns jedoch in neuerer Zeit einen wohlriechenden Stoff von einigermaßen abweichender Natur kennen gelehrt, der allerdings auf künstlichem Wege dargestellt werden kann, und er ist wahrscheinlich nur der Vorläufer vieler ähnlichen Entdeckungen, durch welche sich vielleicht bald unsere Herrschaft über die Materie erweitern wird.

Ich habe bereits das flüchtige Oel des Wiesenbocksbarts (Spiraea ulmaria Fig. 78) erwähnt, sowie daß es dieselbe Zusammensetzung wie das Terpentinöl hat. Wenn man indeß die Blüthen dieser Pflanze mit Wasser destillirt, so erhält man aus diesem Oel noch einen anderen an=

*) Das Bittermandelöl kann man gegenwärtig künstlich darstellen. Die künstliche Bildung der übrigen flüchtigen Oele ist aber bisher noch nicht geglückt.

Fig 78.



Spiraea ulmaria, der Wiesenbocksbart oder die Ulmenspierstaude. Maßstab: 1 Zoll auf 1 Fuß.

genehm riechenden Stoff, welcher unter dem Namen Spiräaessenz bekannt ist und sowohl andere Eigenschaften als eine andere Zusammensetzung hat, indem er Sauerstoff enthält. Er ist hinsichtlich seines Geruchs dem Bittermandelöl ähnlich und zeichnet sich dadurch aus, daß er die Natur einer Säure hat. Die Chemiker nennen ihn daher salicylige Säure.

Wenn man Weidenrinde mit Wasser sieden läßt, so wird dadurch ein bitterer Stoff ausgezogen, welcher von dem lateinischen Worte salix, die Weide, den Namen Salicin erhalten hat, und ähnliche fiebervertreibende Kräfte zeigt, wie das bekannte Chinin. Wird das Salicin mit doppeltchromsaurem Kali und Schwefelsäure erhitzt, so verwandelt es sich in Spiräaessenz oder salicylige Säure. Wir haben also ein Mittel, diesen Stoff ohne die natürlichen Blüthen des Wiesenbocksbarts herzustellen, und obgleich dieses Verfahren zu kostspielig ist, um ihn danach zu praktischen Zwecken und in großem Maßstabe zu fabriciren, so eröffnet es doch die Aussicht anf eine neue Erweiterung des Gebietes der Chemie und wird es wahr-

scheinlich zu der Auffindung wohlfeilerer Methoden führen, mittelst deren sich nicht bloß dieser, sondern auch andere werthvollere Riechstoffe vortheilhaft werden darstellen lassen.

In der That besitzen wir bereits Verfahrungsarten, vermöge welcher wir Bittermandelöl zwar nicht wirklich bilden, aber doch wohlfeil nachahmen können. Dieses Oel wird bekanntlich sehr geschätzt und in ausgedehntem Maßstabe benutzt, ist aber verhältnißmäßig theuer. Die Nachahmung desselben geschieht auf folgende Weise.

Wenn gewöhnliche Steinkohle destillirt wird, wie dies in den Gasanstalten geschieht, so geht außer dem Leuchtgas eine gewisse Menge anderer Stoffe über, welche den sogenannten Steinkohlentheer bilden. Wird dieser Theer wieder für sich destillirt, so erhält man eine leichte sehr brennbare Flüssigkeit, welche den Namen Kohlennaphta (Steinkohlenöl) führt. Es ist dies ein Gemenge verschiedener Stoffe, von denen der eine eine außerordentlich leichte Flüssigkeit bildet, welche Benzol heißt. Mischt man Benzol sorgfältig mit Salpetersäure (Scheidewasser), so verbindet es sich mit ihr, und es entsteht so ein angenehm riechender Stoff, das Nitrobenzol, welches dem Geruch und Aussehen nach kaum vom Bittermandelöl zu unterscheiden ist. Es führt im Handel den Namen künstliches Bittermandelöl oder essence de Mirbane. Hinsichtlich seiner Zusammensetzung ist es von dem ächten Bittermandelöl verschieden, hat aber einen so ähnlichen Geruch, daß es ein ausgezeichnetes Ersatzmittel desselben zum Parfümiren von Seifen ist. Seine Anwendung in der Kochkunst und zu Confitüren ist sogar weniger ge-

fährlich als die des natürlichen Oels, weil es niemals Blausäure enthalten kann, die sich in dem ächten Bittermandelöl zuweilen in großer Menge findet.

Sehr verschiedenen Ursprungs ist der Stoff, welcher bei einem zweiten Verfahren zur künstlichen Nachahmung des Bittermandelöls benutzt wird. Der Harn des Pferdes und der Kuh enthält eine Säure, welche mit Leichtigkeit in festem Zustande daraus gewonnen werden kann und den Chemikern unter dem Namen Hippursäure bekannt ist. Erhitzt man diese Säure über einer Lampe, so schmilzt sie, und bei 238 Grad fängt sie an zu sieden. Es destillirt dann eine Flüssigkeit über, welche dreizehn Procent Stickstoff enthält und den Namen Nitrobenzyl erhalten hat. Der Geruch dieses Stoffes ist dem des Bittermandelöls so ähnlich, daß er leicht damit verwechselt werden kann und daß er wahrscheinlich statt desselben in der Parfümerie benutzt werden wird. Unsere Kuh- und Pferdeställe liefern den Rohstoff in großer Menge, aus welchem die Hippursäure sich ziemlich leicht rein gewinnen läßt, und die Darstellung des Nitrobenzyls aus der Hippursäure ist ebenfalls nur mit mäßigen Kosten verknüpft.

Der denkende Leser wird die Tendenz und sociale Bedeutung derartiger chemischer Untersuchungen, wie sie in neuerer Zeit vielfach angestellt worden sind, richtig zu würdigen wissen. Durch sie erhalten verachtete Auswurfsstoffe eine nützliche Verwendung und einen neuen Werth, indem sie zugleich verfeinerte Genüsse wohlfeiler und allgemein zugänglich machen, die früher nur auf Wenige beschränkt waren.

4. Die Kampherarten, die Balsame und die wohlriechenden Harze sind alle dickflüssig oder fest, besitzen einen mehr oder minder angenehmen Geruch und enthalten stets Sauerstoff. Viele flüchtige Oele verwandeln sich durch Aufnahme von Sauerstoff in Harze.

a. Die Kampherarten. Man kennt verschiedene Arten von Kampher, von denen der Japankampher oder holländische Kampher und der China- oder Formosakampher die im Handel am häufigsten vorkommenden sind.

Fig. 79.



Laurus Camphora, der Kampherbaum. Maßstab: 1 Zoll auf 20 Fuß; die Blüthen und das Blatt: 1 Zoll auf 4 Zoll.

Der Kampherbaum (Laurus Camphora Fig. 79) enthält in allen seinen Theilen diesen Riechstoff, den man gewinnt, indem die zerhauenen Zweige in Wasser gesotten werden; der Kampher steigt dann an die Oberfläche des Wassers und erstarrt, wenn man das Wasser nachher sich abkühlen läßt.

Der Geruch des Kamphers ist sehr kräftig, eigenthümlich und vielen Personen angenehm. Man benutzt ihn zum Parfümiren von Seifen, Zahnpulvern und zahlreichen anderen Toiletteartikeln.

Der Borneokampher kommt von einem anderen Baume (Dryobalanops); durch Einwirkung von Salpetersäure wird er jedoch in gewöhnlichen Kampher verwandelt. Einen künstlichen Kampher kann man aus Terpentinöl bereiten; er hat aber weder die Zusammensetzung noch den Geruch des ächten Kamphers und kann daher nicht als Ersatz desselben benutzt werden.

b. Die Balsame sind dicke, mehr oder weniger stark riechende Flüssigkeiten, die wie der Terpentin durch Einschnitte in die Rinde gewisser Bäume gewonnen werden. Den Balsam von Peru, sowie den von Tolu gewinnt man auf diese Weise aus verschiedenen Arten von Myrospermum, die in Peru, Neugranada und an den Ufern des Magdalenenflusses in Südamerika wachsen. Die Balsame bestehen hauptsächlich aus einem wohlriechenden flüchtigen Oele, das sich durch Destillation daraus gewinnen läßt, und aus einem zurückbleibenden fast geruchlosen Harze. Der Perubalsam hat einen sehr starken, aber angenehmen Geruch, welcher dem der Vanille ähnlich ist; der Tolubalsam ist ebenfalls sehr starkriechend, aber nicht so durchdringend als der von Peru. Der Geruch von beiden wird stärker und zugleich einigermaßen verändert, wenn man sie auf rothglühende Kohlen tropft. Das geruchlose Harz zersetzt sich hierbei, und es entsteht ein neuer Riechstoff, der einen angenehmen Duft verbreitet.

Man wendet diese Balsame an, um Marmaladen und anderes Zuckerwerk zu würzen, sowie als Zusatz zu verschiedenen Parfüms. Wegen des erhöhten Wohlgeruchs,

den sie auf Kohlen geben, werden sie auch als Weihrauch benutzt und den Räucherkerzchen zugesetzt, die man in Krankenzimmern und anderweitig anzündet, um unangenehme Gerüche zu überwältigen oder zu verdecken.

c. Die wohlriechenden Harze, wie z. B. das Myrrhenharz, sind ursprünglich nur schwachriechend; die balsamischen Harze hingegen, wie z. B. der Storax und das Benzoeharz, zeigen einen entschiedeneren Geruch und erinnern wie die eigentlichen Balsame an den Duft der Vanille. Sie werden wie diese und die Kampherarten sämmtlich in ziemlich ausgedehntem Maße bei der Fabrikation von Toiletteartikeln benutzt.

Hauptsächlich schätzt und benutzt man jedoch die wohlriechenden Harze wegen des aromatischen Dufts, den sie beim Verbrennen verbreiten. Gepulvert über glühende Kohlen gestreut, stoßen Myrrhe, Aloe, Storax, Olibanum und Benzoe wohlriechende Dämpfe aus, und es werden daher große Mengen von diesen Stoffen in den römischen und griechischen Kirchen, sowie in heidnischen Tempeln als Weihrauch verbraucht. Die Dämpfe des Weihrauchs enthalten drei wirksame Stoffe. Erstens wird nämlich durch die Hitze der Kohlen das flüchtige Oel in Dunstform ausgetrieben, welches in dem Harze enthalten ist, und schon hierdurch tritt der Geruch, den man ursprünglich daran bemerkt, stärker hervor. Zweitens entwickeln sich weiße Dämpfe von einer wohlriechenden flüchtigen Säure, die bereits fertig gebildet in dem Harze vorhanden ist*).

*) Das Benzoeharz giebt auf diese Weise Benzoesäure, die trotz der Verschiedenheit ihrer Eigenschaften dieselbe chemische Zu-

Drittens entsteht durch Zersetzung der vorher geruchlosen Harzbestandtheile noch ein anderes flüchtiges Oel, dessen Dämpfe sich mit denen der vorhergenannten Stoffe durchdringen und erst die volle Wirkung auf die Geruchsnerven hervorbringen, derentwegen die besseren Weihraucharten so sehr geschätzt werden.

d. Die Vanille. — Bei der Beschreibung der Balsame wurde erwähnt, daß sie einen ähnlichen Geruch wie die Vanille besitzen. Dieser vorzügliche Riechstoff hat seinen Sitz in den fleischigen Schoten einer orchisartigen Pflanze (Vanilla aromatica, Fig. 80), die schon den früheren Bewohnern von Mexiko seit alter Zeit wegen ihres ausgezeichneten Wohlgeruchs bekannt war, und wahrscheinlich von ihnen, wie noch jetzt geschieht, zur Würze ihres Lieblingstranks, der Chokolade, benutzt wurde. Die beste Vanille kommt noch gegenwärtig aus Mexiko, obgleich weniger geschätzte Arten auch in andern tropischen Ländern Amerikas gewonnen werden. Die Frucht der Vanillepflanze ist, wie umstehende Figur zeigt, eine lange fleischige Schote, die mit rundlichen Samen gefüllt ist. In reifem Zustande soll eine Schote zwei bis sechs Tropfen einer Flüssigkeit von außerordentlich angenehmem Duft liefern, die Vanillebalsam genannt wird, aber nie nach Europa kommt. Man trocknet die Schoten in der Sonne und läßt sie nachher eine schwache Gährung erleiden, um

sammensetzung wie die oben erwähnte Spiräaessenz hat. Der Peru- und der Tolubalsam liefern Zimmetsäure, die ihren Namen davon hat, daß sie auch entsteht, wenn sich flüchtiges Zimmetöl mit Sauerstoff verbindet.

Fig. 80.



Vanilla aromatica, die gewürzreiche Vanille.
Maßstab: 1 Zoll auf 6 Fuß; die Blüthen und die Frucht:
1 Zoll auf 6 Zoll.

ihren Geruch zu entwickeln; im frischen Zustande sollen sie nämlich geruchlos sein. In einigen Gegenden reibt man sie nachher mit Oel ein und sendet sie in diesem Zustande zu Markte.

Die in der Vanille enthaltenen Riechstoffe sind bis jetzt noch nicht genau bestimmt worden. Einer von ihnen ist ein eigenthümlich duftiges flüchtiges Oel und ein anderer eine wohlriechende Säure, wahrscheinlich Zimmetsäure, wodurch sich der oben erwähnte Umstand erklären

würde, daß der Geruch der ebenfalls Zimmetsäure enthaltenden Balsame an den der Vanille erinnert.

Die Vanille ist ein hochgeschätztes Parfüm; ihre Hauptverwendung findet sie aber als Würze für Chocolade, Eis, Crême und andere Confitüren. Auch Kaffee und Thee würzt man zuweilen damit. Sie wirkt auf den Körper als ein aromatisches Erregungsmittel, und übt auf die geistige Thätigkeit einen erheiternden Einfluß aus, indem sie zugleich die sinnlichen Triebe, wie die Gesammtheit der animalischen Lebensäußerungen verstärkt und erhöht. Auch äußert die Vanille gleich manchen anderen Gerüchen, wie z. B. dem des Kamphers und des Patchuli auf manche Personen, welche ihren Düften sehr ausgesetzt sind, zuweilen eine betäubende Wirkung. In der Medicin wird sie jetzt selten anders als zur Verbesserung des Geschmacks widriger Arzneien benutzt.

Der jährliche Verbrauch von diesem Gewürz beträgt nach den Einfuhrlisten in England allein fünf- bis sechshundert Pfund.

e. Das Coumarin. Nahe verwandt den wohlriechenden Harzen ist ein interessanter und weitverbreiteter natürlicher Wohlgeruch, welchem die Chemiker den Namen Coumarin gegeben haben. Eine wohlriechende Bohne, die Tonkabohne, die Frucht der Dipterix odorata (Fig 81), die früher häufig benutzt wurde, um den Schnupftabak zu durchdüften, liefert diesen Stoff. Er läßt sich leicht mittelst Alkohols ausziehen und durch Abdampfung der Lösung in festem Zustande gewinnen und bildet weiße, glänzende Nadeln, die einen angenehmen aromatischen

Fig. 81.



Dipterix odorata, der Tonkabohnenbaum.
Maßstab: 1 Zoll auf 40 Fuß; der Blüthenzweig: 1 Zoll auf 4 Zoll.
a) die Blüthe; b) die Bohne; c) die Schote; in halber natürlicher Größe.

Geruch haben. Durch Erhitzung verdampft er und die eingeathmeten Dämpfe wirken stark auf das Gehirn. Er besteht aus

Kohlenstoff	73,97	Procent
Wasserstoff	4,11	"
Sauerstoff	21,92	"
	100	Procent

und hat also einen größeren Sauerstoffgehalt als alle flüchtigen Oele, deren Zusammensetzung oben mitgetheilt wurde.

Der interessanteste Umstand hinsichtlich dieses Stoffes ist jedoch der, daß er, obgleich zuerst in einer ausländischen Bohne, dem Produkte heißer Länder, aufgefunden, später in verschiedenen, allgemein bekannten europäischen Pflanzen nachgewiesen worden ist, die ihm ihren angenehmen Geruch verdanken. Unter diesen verdient das Ruchgras (Anthoxanthum odoratum Fig. 82), dem hauptsächlich und mit Recht der Duft des guten Heus zugeschrieben wird, eine besondere Erwähnung. Dieses Gras enthält Coumarin und giebt

Fig. 82.



Anthoxanthum odoratum, das Ruchgras.
Maßstab: 1 Zoll auf 9 Zoll; die Blüthe, die Spelze und der Samen in natürlicher Größe.

dem trockenen Heu den Geruch nach diesem Stoffe. Folgende Liste enthält die Pflanzen, in denen bereits Coumarin aufgefunden ist:

Dipterix odorata, die Tonkabohne. — Angraecum fragrans, die Fahamthecpflanze der Insel Mauritius. — Asperula odorata, der wohlriechende Waldmeister. — Anthoxanthum odoratum, das Ruchgras. — Melilotus officinalis, der Steinklee. — Melilotus caerulea, der blaue oder Schweizer-Steinklee.

Es ist also derselbe Riechstoff, welcher der Tonkabohne, dem Fahamthee der Insel Mauritius und dem Heu unserer Wiesen, das reichlich Steinklee und Ruchgras enthält, ihren Duft ertheilt. In der Schweiz macht man gewisse Arten von Käse mit blauem Steinklee, und das darin enthaltene Coumarin ist es, welches dem Schabzieger seinen wohlbekannten eigenthümlichen Geruch giebt.

Man kennt noch viele andere wohlriechende Gräser, z. B. Hierochloe borealis, Ataxia Horsfeldii, Andropogon Iwacancusa, Andropogon Schoenanthus oder das Citronengras u. s. w., in welchen wahrscheinlich kein Coumarin enthalten ist. So hat Andropogon muricatus, der indische Kuskus, seinen Geruch von einem

beliebten wohlriechenden Oel, welches in Indien daraus gewonnen und dort als Medizin benutzt wird. Es giebt also ohne Zweifel noch andere wohlriechende Stoffe, welche mit zu der Erzeugung des eigenthümlichen Heugeruchs beitragen mögen.

Wie bereits bemerkt, hat das Coumarin in der Form von Dämpfen eine starke Wirkung auf das Gehirn; es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß das Heufieber, welchem manche reizbare Personen ausgesetzt sind, dadurch entsteht, daß dieser Stoff während der Heuernte in ungewöhnlicher Menge in der Luft enthalten ist. Bei großer Hitze und in Gegenden, wo das wohlriechende Gras ungewöhnlich häufig vorkommt, kann sehr wohl soviel Coumarindampf wie zur Hervorbringung dieser Wirkung erforderlich ist, in der Luft verbreitet sein.

Möglicherweise können diese Fieber auch durch den die Luft erfüllenden Blüthenstaub derartiger starkriechenden Pflanzen erregt werden. Man glaubt, daß solcher Blüthenstaub, wie bei den Kalmia- und Rhododendronarten narkotische Eigenschaften besitze und Fieber erregen könne, wenn man ihn durch Nase und Mund einzieht.

Elftes Kapitel.

Die Wohlgerüche. — Die flüchtigen Aetherarten und die Wohlgerüche animalischen Ursprungs.

II. Die flüchtigen Aetherarten, welche sich in verschiedenen Pflanzen finden, haben gegenwärtig für den Chemiker von allen natürlichen Riechstoffen das größte Interesse. Die sorgfältige Untersuchung einiger natürlich vorkommenden Stoffe dieser Art hat nämlich in neuerer Zeit nicht nur den Schlüssel zu ihrer Zusammensetzung gegeben, sondern auch zur Auffindung von Methoden geführt, nach welchen wir im Stande sind, unzählige wohlriechende Stoffe künstlich zu bereiten.

1. Der Schwefeläther. — Wenn man Weingeist (Alkohol) mit einer doppelten Menge gewöhnlichen Vitriolöls (Schwefelsäure) mischt, und die Mischung dann in einer Retorte erhitzt, so destillirt eine sehr flüchtige und ziemlich angenehm riechende Flüssigkeit über, welche unter dem Namen Aether, Weinäther oder Schwefeläther bekannt ist. Hinsichtlich seiner chemischen Zusammensetzung unterscheidet sich der Aether nur dadurch von

Alkohol, daß er weniger von den Bestandtheilen des Wassers enthält.

Wenn man zugleich mit dem Alkohol und der Schwefelsäure eine hinlängliche Menge Salpeter in die Retorte bringt, so verbindet sich der entstehende Aether mit der frei werdenden Salpetersäure, und es bildet sich eine zusammengesetzte Aetherart, welche überdestillirt und der gewöhnliche Salpeteräther ist, wie er im Handel vorkommt. Der Salpeteräther besteht also aus Schwefeläther und Salpetersäure, und er ist eine sehr leichte, flüchtige und nicht angenehm riechende Flüssigkeit. Bringt man statt des Salpeters essigsaures Kali in die Retorte, so vereinigt sich der Aether bei seiner Entstehung mit Essigsäure, und es destillirt der sogenannte Essigäther über, eine zweite zusammengesetzte Aetherart.

Mittels ähnlicher Verfahrungsweisen kann man Aether mit vielen andern Säuren verbinden und so ebensoviel zusammengesetzte Aetherarten darstellen, deren jede ihre eigenthümlichen Eigenschaften hat.

2. Die Holzätherarten. — Wenn man trocknes Holz in eisernen Retorten zur Bereitung von Holzessig destillirt, so geht außer Theer, Wasser und Essig zugleich eine gewisse Menge einer eigenthümlichen Alkoholart, der sogenannte Holzgeist über, der von den übrigen Producten abgeschieden werden kann. Destillirt man diesen Holzgeist in der oben beschriebenen Weise mit Schwefelsäure, so gewinnt man auch eine eigenthümliche Aetherart, welche Holzgeistäther oder Holzäther genannt wird. Dieser Stoff verhält sich ebenso zum Holzgeiste, wie der Schwe-

seläther zum Weingeist, indem er ebenfalls dadurch entsteht, daß man dem Holzgeiste eine gewisse Menge von den Bestandtheilen des Wassers entzieht. Auch kann man aus dem Holzgeiste durch ein ähnliches Verfahren wie beim Weingeiste eine Reihe zusammengesetzter Aetherarten bereiten, die aus Holzäther und gewissen Säuren bestehen. Sie sind im Allgemeinen den entsprechenden aus Weingeist bereiteten Aetherarten sehr ähnlich, haben aber alle ihre eigenthümliche Zusammensetzung und ihre besonderen Eigenschaften, an denen sie sich mehr oder weniger leicht von jedem anderen zusammengesetzten Körper unterscheiden lassen.

3. Der Kartoffeläther. Bei der Destillation des Kartoffelbranntweins geht eine gewisse Menge einer dritten eigenthümlichen Alkoholart mit über, welche Kartoffelfuselöl genannt wird. Solches Fuselöl ist auch in dem aus Traubenschalen gewonnenen Franzbranntwein (Cognac) enthalten, der davon einen unangenehmen Geruch und Geschmack erhält. Im reinen Zustande hat das Fuselöl einen noch widerlicheren Geruch und Geschmack, und erzeugt es einen schlimmern Rausch als Weingeist. Dies ist die Ursache, weshalb schlecht gereinigte Branntweine so eigenthümlich heftig und sogar giftig wirken.

Destillirt man Kartoffelfuselöl mit Schwefelsäure, so erhält man ebenfalls eine eigenthümliche flüchtige Aetherart, die wir kurz Kartoffeläther nennen wollen, und durch ein ähnliches Verfahren, wie oben beschrieben wurde, gewinnt man mit Leichtigkeit zusammengesetzte Aetherarten, in welchen der Kartoffeläther mit Salpetersäure, Essigsäure oder andern Säuren verbunden ist.

Aus gewissen chemischen Gründen, deren Auseinandersetzung hier überflüssig sein würde, nennt man

Weingeist	auch	Aethylalkohol	oder	Aethyloxydhydrat;
Holzgeist	„	Methylalkohol	„	Methyloxydhydrat;
Fuselöl	„	Amylalkohol	„	Amyloxydhydrat.

Ebenso heißt der Schwefeläther auch Aethyläther oder Aethyloxyd; der Holzäther Methyläther, Methyloxyd; der Kartoffeläther Amyläther, Amyloxyd, und die entsprechenden zusammengesetzten Aetherarten werden durch die Namen

salpetersaures,	essigsaures,	ameisensaures ꝛc.	Aethyloxyd
„	„	„	Methyloxyd
„	„	„	Amyloxyd

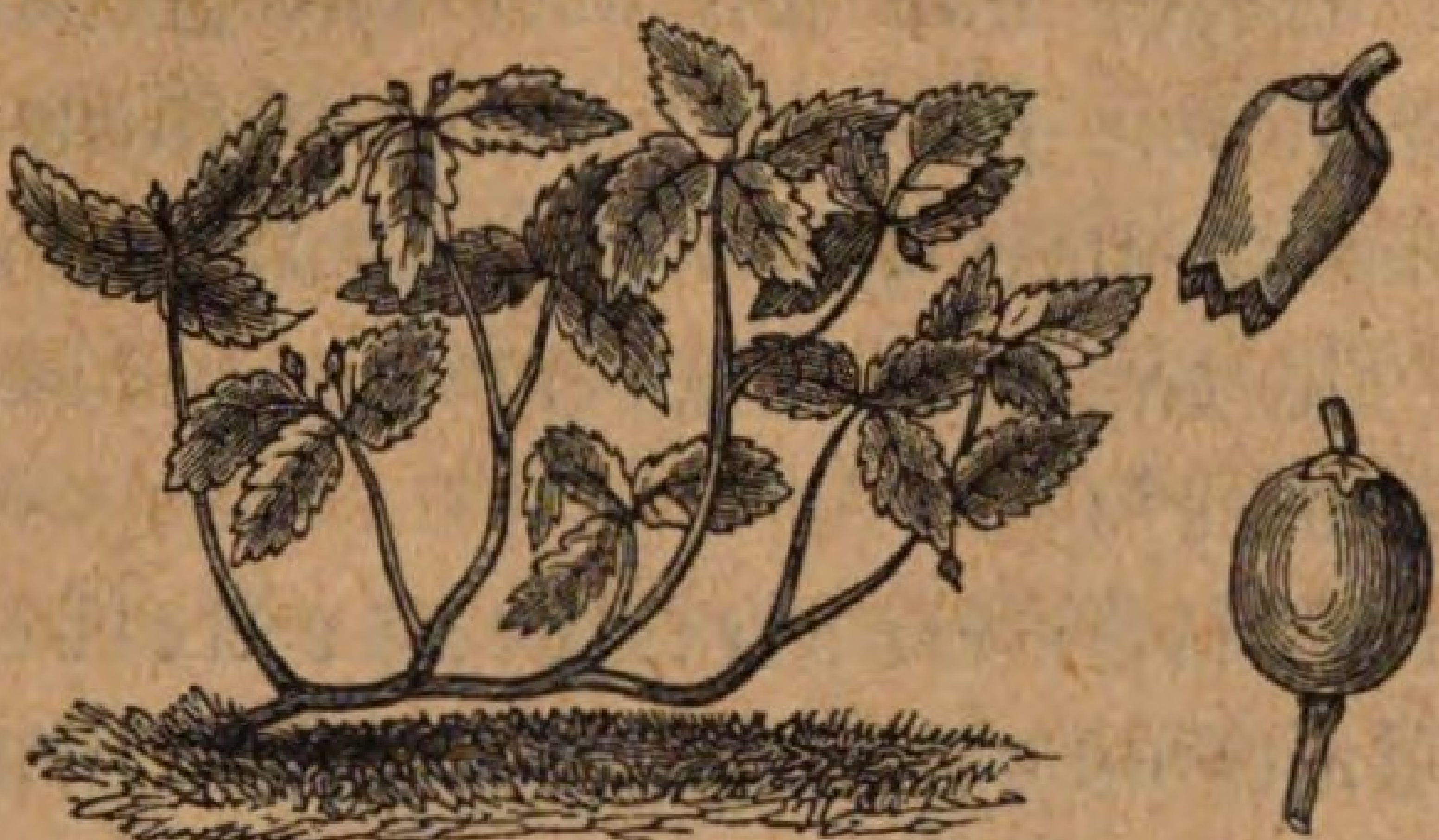
bezeichnet.

Mit Hülfe dieser einleitenden Erklärung werden auch Leser, welche der Chemie nicht kundig sind, mit Leichtigkeit begreifen, worin die Fortschritte der chemischen Wissenschaft hinsichtlich der wohlriechenden Aetherarten bestehen.

4. **Wintergrünöl.** In dem Staate New-Jersey in Nordamerika wächst in den Wäldern und trocknen Mooren sehr häufig das sogenannte Wintergrün (Gaultheria procumbens, Fig. 83). Es ist eine zwergartige immergrüne, starkriechende Haidepflanze, deren angenehm aromatischer Duft dem süßen Birkengeruche ähnlich ist. Sie wurde seit langer Zeit wie andere wohlriechende Pflanzen gesammelt und destillirt, um das flüchtige Oel daraus zu gewinnen. Dieses wird in großer Menge nach Europa als Parfüm eingeführt und hat im Handel den Namen Wintergrünöl.

Vor wenigen Jahren entdeckte ein französischer Che-

Fig. 83.



Gaultheria procumbens, das Wintergrün von New-Jersey. Maßstab: 1 Zoll auf 5 Zoll; Blüthe und Frucht in natürlicher Größe.

miker Cahours, indem er Versuche mit diesem Oele anstellte, daß es — unähnlich den meisten flüchtigen Pflanzenölen, wie z. B. dem Pfeffermünz-, dem Zimmet-, Anis-Wachholderöle — ein aus zwei verschiedenen Stoffen bestehender Körper ist, welcher zu der Familie der zusammengesetzten Aetherarten gehört und auf chemischem Wege zersetzt und wieder zusammengesetzt werden kann. Diese Entdeckung war der erste Schritt in einer neuen Richtung und eröffnete der Untersuchung ein neues Feld, welches zwar erst theilweis angebaut ist, dennoch aber bereits unerwartete Früchte getragen hat.

Es wurde bereits oben der bittere Stoff Salizin erwähnt, welcher durch ein eigenthümliches Verfahren in die wohlriechende Spiräaessenz verwandelt werden kann. Durch ein anderes einfaches Verfahren erhält man daraus eine feste krystallinische Säure, die salicylige Säure, und diese giebt mit Holzäther verbunden das Wintergrünöl, welches also salicyligsaures Methyloxyd ist. Diese Ver-

bindung erzeugt sich in der Gaultheria procumbens auf natürlichem Wege; nun wir aber ihre Zusammensetzung wissen, können wir sie auch künstlich darstellen. Bis jetzt ist jedoch das zu ihrer Bereitung erforderliche Salicin zu kostspielig, als daß seine Anwendung zu diesem Zwecke vortheilhaft wäre*).

5. Künstliche wohlriechende Aetherarten. — Chemische Untersuchungen haben indessen seit dieser Zeit andere zusammengesetzte Aetherarten kennen gelehrt, die zwar bisher noch nicht in der Natur aufgefunden sind, deren Geruch aber so angenehm ist, daß sie auf einen Platz unter den werthvollen Wohlgerüchen Anspruch machen können. Viele von ihnen sind bereits stehende Handelsartikel geworden und werden mit Vortheil im Großen fabricirt. Dahin gehören:

a. Das Birnenöl, oder die Jargonelleneſſenz, eine weingeistige Lösung von essigsaurem Amyloxyd, d. h. der Verbindung der Essigsäure mit Kartoffeläther, die man durch Destillation von Kartoffelfuselöl mit Schwefelsäure und essigsaurem Kali erhält. Diese zusammengesetzte Aetherart hat im reinen Zustande einen eigenthümlichen Fruchtgeruch und nimmt bei einer sechsmaligen Verdün-

---

*) Salicin wird in großer Menge aus Weidenrinde ausgezogen, aber in diesem Theile Europas wenig angewandt. In den Niederungen der Donau, in der Türkei und im östlichen Archipelagus wird es hingegen, als weniger erhitzend und daher besser für die Constitution der Bewohner jener Gegenden geeignet, statt des Chinins gegen das Fieber gebraucht, und durch den Absatz nach dieser Richtung hält es sich im Preise.

nung mit Weingeist den eigenthümlich angenehmen Geruch der Jargonellenbirne an. Ob diese Birne im reifen Zustande wirklich etwas von diesem Aether enthält, ist bis jetzt noch nicht bekannt. Er wird gegenwärtig schon im Großen hauptsächlich zum Gebrauch der Conditoren fabricirt. Abgesehen von manchen anderen Anwendungen benutzen diese ihn zu den sogenannten pear-drops (Birnenbonbons), die nichts als Gerstenzucker sind, der mit einer außerordentlich geringen Menge von diesem Aether getränkt ist.

b. Das Apfelöl, welches eine Verbindung desselben Kartoffel- oder Amyläthers mit einer Säure, die von den Chemikern Valeriansäure genannt wird, also valeriansaures Amyloxyd ist. Man erhält diese Aetherart leicht, wenn man nur statt des essigsauren Kalis, das bei der Bereitung der Jargonelleessenz angewandt wird, doppelt chromsaures Kali nimmt. Der reine Aether wird mit seinem fünf- oder sechsfachen Volumen Alkohol verdünnt und ist dann das Apfelöl des Handels. Es hat einen höchst angenehmen Apfelgeruch und wird von den Conditoren in großer Menge gebraucht.

c. Das Trauben- und das Cognacöl sind ebenfalls Verbindungen des Amyl- oder Kartoffeläthers mit gewissen Säuren, die noch nicht chemisch untersucht sind. Man bedient sich dieser Aetherarten, um schlechten Branntweinen den beliebten Cognacgeschmack zu geben.

Es wird dem Leser als ein interessanter Umstand auffallen, daß dasselbe Fuselöl, welches wegen seines widerwärtigen Geruchs und Geschmacks so sorgfältig beim Rec-

tificiren der Branntweine ausgeschieden wird, in den Händen des Chemikers sich in Stoffe verwandelt, die wegen ihres angenehmen Duftes außerordentlich beliebt sind.

d. Ananasöl ist eine Verbindung von Wein- oder Schwefeläther mit Buttersäure. Sie hat den angenehmen Geruch der Ananas und wird in England als Zusatz zu einer säuerlichen Limonade, die man Ananasale nennt, und in Deutschland zur Fabrikation schlechter Rumsorten gebraucht. Die Buttersäure, welche in diesem zusammengesetzten Aether enthalten ist, ist der Stoff, nach dem frische Butter so eigenthümlich und angenehm riecht. In größerer Menge und rein dargestellt, hat sie indeß einen stark sauren Geruch und Geschmack. Ein Verfahren zur Darstellung des Ananasöls besteht darin, daß man Butter verseift und die erhaltene Seife mit Alkohol und Schwefelsäure destillirt. Auch kann man Zucker oder Stärke mit Kalkpulver und etwas weißem Käse in Wasser anrühren. Läßt man dann die Mischung stehen, so bewirkt der Käse, daß sich der Zucker oder die Stärke allmälig zuerst in Milchsäure und dann in Buttersäure verwandeln. Letztere verbindet sich mit dem Kalk zu buttersaurem Kalk, und wenn man diesen mit Alkohol und Schwefelsäure destillirt, so erhält man ebenfalls Ananasöl.

Das Ananasöl eignet sich nicht zum Parfüm der Taschentücher und Kleidungsstücke. Wenn man nämlich seine Dämpfe längere Zeit hindurch einathmet, so üben sie einen unangenehmen Reiz auf die Luftröhre aus, welchem bei längerer Einwirkung heftiges Kopfweh folgt. Dessenungeachtet kann dieser Aether auch in der Par-

fümerie zu manchen Zwecken mit Vortheil angewandt werden und als wohlfeiles Fruchtarom ist er für den Conditor ganz unschätzbar.

e. Melonenessenz ist nichts als cocinsaures Aethyloxyd, eine Verbindung von Schwefeläther mit Cocinsäure, einer im Kokosnußöl enthaltenen Säure. Melonenessenz kann auf ähnliche Weise dargestellt werden wie das Ananasöl, indem man nur statt der Butterseife eine Kokosölseife anwendet.

f. Quittenessenz ist pelargonsaures Aethyloxyd, d. h. Schwefeläther verbunden mit Pelargonsäure. In Alkohol aufgelöst zeigt sie im höchsten Grade den angenehmen Geruch des Oels, welches man aus Quittenschalen gewinnt.

g. Ungarweinöl ist eine Verbindung von Schwefeläther mit einer eigenthümlichen Säure, der Oenanthsäure, also önanthsaures Aethyloxyd. Diese Verbindung findet sich in allen Traubenweinen nnd kann daraus ausgezogen werden. Sie wird zur Bereitung eines künstlichen Cognacs benutzt, den man kaum von dem ächten unterscheiden kann. Zu diesem Zwecke wurde ungarisches Weinöl vor Kurzem im Handel zu einem Preise von 90 Thlr. das Pfund nach Breslau gebracht. Es war in Ungarn durch Destillation von Weinbeerschalen gewonnen worden. Neuerdings ist es von Schwartz untersucht worden, der nicht bloß seine Zusammensetzung und chemischen Eigenschaften ermittelt, sondern auch ein wohlfeiles Verfahren angegeben hat, mittelst dessen es in Zukunft im Ueberfluß bereitet werden kann.

h. **Andere künstliche Wohlgerüche.** — Wir haben im Vorhergehenden nur einzelne Beispiele von der fast unendlichen Mannigfaltigkeit zusammengesetzter Aetherarten gegeben, welche einen angenehmen Geruch haben und entweder bereits fabrikmäßig dargestellt werden, oder doch leicht und wohlfeil zum Gebrauch als Parfüms bereitet werden können. Nun giebt es noch viele andere Säuren, welche sich mit jeder der drei erwähnten Aetherarten verbinden können und damit wohlriechende Stoffe geben. Wir wissen bereits, daß die Ameisen- und die Hippursäure*) mit Schwefel- und Holzäther verbunden, noch unbenannte sehr angenehme Parfüms liefern, und die Zahl ähnlicher Verbindungen, die man mit andern Säuren bilden kann, ist fast unbegränzt.

Ueberdies giebt es außer den drei einfachen Aethern, die wir oben unter dem Namen Schwefeläther, Holzäther und Kartoffeläther aufführten, noch viele andere Aetherarten, die weniger bekannt als diese sind, und mit den genannten und vielen anderen Säuren ebenfalls mehr oder weniger wohlriechende Verbindungen bilden.

So giebt der **Capryläther** oder das Capryloxyd**) mit Essigsäure eine Verbindung von höchst intensivem und angenehmem Geruch. Die Verbindungen dieses Stoffs mit andern Säuren sind noch kaum bekannt, aber viele

*) Ameisensäure ist in den Ameisen enthalten, kann aber auch künstlich (aus Stärke, Zucker u. s. w.) dargestellt werden.

**) Capryloxyd wird aus einer von den in der Butter enthaltenen Säuren, der Caprylsäure, bereitet.

von ihnen zeichnen sich durch ihren aromatischen Geruch aus. Den Whiskytrinkern mag es interessant sein, zu erfahren, daß der eigenthümliche Geruch dieses Getränks wahrscheinlich von einem solchen zusammengesetzten Caprylätber herrührt.

Ebenso giebt der Propyläther oder das Propyloxyd — ein Stoff, welcher aus einer andern fetten Säure gewonnen wird — mit Buttersäure verbunden einen reinen Ananasgeruch, welcher den des aus Schwefeläther und Buttersäure dargestellten Ananasöls übertrifft; und ohne Zweifel werden wir noch viele andere angenehme Gerüche kennen lernen, wenn die Verbindungen dieses merkwürdigen Stoffes noch weiter untersucht werden. Merkwürdig ist der Umstand, daß eine andere Verbindung des Propyls widerwärtige Gerüche, wie den von gekochten Krebsen, Heringslake und faulen Fischen erzeugt.

6. Das Bouquet der Weine. — Zu den geschätztesten Wohlgerüchen muß auch der Duft der beliebtesten Weine gerechnet werden. Er rührt hauptsächlich von der Anwesenheit eines oder mehrerer flüchtigen Oele her, welche den oben beschriebenen ähnlich sind.

Im Allgemeinen hängt der eigenthümliche Charakter eines Weines von mindestens zwei flüchtigen Verbindungen ab. Eine von diesen kommt in allen guten Traubenweinen vor, die andere pflegt charakteristisch für die besondere Weinsorte und zuweilen sogar für die besondere Probe zu sein. Die Vorzüglichkeit eines Bouquets und der Werth, den es einem Weine giebt, hängt wie bei gutem kölnischen Wasser sehr davon ab, in welcher Art und in welchem

Grade die Gerüche der verschiedenen Verbindungen harmoniren und mit einander verschmelzen.

Wenn man irgend einen Wein destillirt, so erhält man außer dem bekannten Alkohol in geringer Menge eine gewisse Aetherart, welche Oenanthäther genannt wird. Er ist nichts anderes als das oben beschriebene Weinöl und besteht aus Schwefeläther und einer eigenthümlichen Säure, der Oenanthsäure. In reinem Zustande besitzt dieser Aether den eigenthümlichen Geruch des Traubenweins in so hohem Grade, daß er fast berauschend wirkt, und er ist es, der den, so zu sagen, generellen Weingeruch erzeugt.

Wenn man nun den Rückstand des Weines, nachdem der Alkohol und der Oenanthäther abdestillirt worden sind, mit gebranntem Kalk mischt und nochmals destillirt, so geht ein flüchtiger wohlriechender Stoff über, der in hohem Grade das eigenthümliche Bouquet der angewandten Weinsorte besitzt (Winckler). Jede Weinsorte liefert auf diese Weise behandelt einen eigenthümlichen und charakteristischen Riechstoff. Dieses spezifische Bouquet bringt in Verbindung mit dem allgemeinen Weingeruch des Oenanthäthers auf die Sinne des Geruchs und Geschmacks vollständig dieselbe Wirkung hervor, welche die angewandte Weinsorte auszeichnet und derselben ihren Werth verleiht. Die Schnelligkeit, mit welcher ein Wein sein Bouquet verliert, hängt theilweis von der größeren oder geringeren Flüchtigkeit seiner eigenthümlichen Riechstoffe, theilweis aber auch von ihrer Neigung ab, sich an der Luft zu oxydiren oder anderweitig zu verändern.

Von der wahren chemischen Beschaffenheit dieser besonderen Riechstoffe ist noch wenig bekannt. Nach Winckler haben sie basische oder alkalische Eigenschaften, enthalten sie Stickstoff und sind sie in den Weinen mit eigenthümlichen flüchtigen Säuren verbunden. Obgleich beständige Begleiter des Oenanthäthers, sind sie selbst doch keine Aetherarten. Wenn sie erst vollständiger untersucht sein werden, so werden wir durch sie wahrscheinlich eine andere große Familie von angenehmen Gerüchen kennen lernen. Dann wird sich natürlich die Frage erheben: „Können wir diese Stoffe auf künstlichem Wege erzeugen, können wir die Weinfabrikanten lehren, einem Fasse das Bouquet des Johannisbergers, einem andern das von Lafitte zu geben?"

Fig. 84.



Acorus Calamus, der gemeine Kalmus.
Maßstab: 1 Zoll auf 10 Zoll.

Es bedarf kaum der Bemerkung, daß es seit langer Zeit allgemein üblich gewesen ist, Bieren und Branntweinen ein künstliches Aroma zu geben. Wir haben im Vorhergehenden bereits das ungarische Weinöl und das Ananasöl kennen gelernt, die benutzt werden, um schlechteren Spiritussorten den Geruch und Geschmack des Cog=

nacs oder Rums zu ertheilen, und der Gebrauch der Wachholderbeeren zur Bereitung von Genèvre ist Jedermann bekannt. Ein ebenfalls häufig angewandtes Mittel ist der Kalmus (Acorus Calamus, Fig. 84), diese bei uns überall in Gräben, Teichen und Sümpfen wachsende Pflanze. Er giebt den Getränken zu gleicher Zeit einen aromatischen Geschmack und einen angenehmen Geruch. Er wird sowohl bei der Bereitung gewisser Biere als vieler Branntweinsorten benutzt und daher in großer Menge eingesammelt. In ungeheurer Menge wächst er an den Flüssen in Norfolk, wo zuweilen der jährliche Ertrag eines einzigen Morgens Uferland mit 200 Thalern bezahlt wird.

III. Animalische Gerüche. — Die meisten Thiere verbreiten durch ihre Haut einen eigenthümlichen Geruch, an welchem sie sich unter einander erkennen, und nach dem ihre Feinde sie aufzuspüren wissen. Auch das Blut und Fleisch der Thiere hat einen eigenthümlichen Geruch, durch welchen man z. B. Rindfleisch, Hammelfleisch und Schweinefleisch leicht unterscheiden kann. Dennoch riechen die einzelnen Theile eines Thieres selten so stark, daß dies einen Einfluß auf ihre ökonomische Verwendung hätte. Anders verhält es sich mit den Aussonderungen oder Sekretionen des thierischen Körpers, von denen einige für den Sinn des Geruchs äußerst unangenehm sind, während andere als angenehme Parfüms gesucht und geschätzt werden. Unter den letzteren sind der Moschus, der Zibeth und die Ambra die wichtigsten.

1. Der Moschus wird bei einem Wiederkäuer,

welcher ungefähr die Größe eines Rehbocks hat und die Gebirge von China, Thibet und der Tartarei bewohnt, (Fig. 85) in einer am Hinterleibe befindlichen Hautfalte

Fig. 85.



Moschus moschiferus, das Moschusthier.

gefunden. Nur das männliche Moschusthier liefert diesen Stoff. Im frischen Zustande ist er eine weiche, salbenartige, röthlichbraune Masse von eigenthümlichem, durchdringendem, lange anhaltendem Geruch und bitterem, zusammenziehendem, aromatischem, schwach salzigem Geschmack. Beim Aufbewahren trocknet er ein und nimmt eine schwärzlichbraune Farbe, sowie die Form kleiner runder Körner an, die einen braunen Strich auf Papier machen und leicht zu Pulver zerrieben werden können. Der Moschus giebt allen Körpern, die sich eine Zeit lang in seiner Nähe befinden, einen lange andauernden Geruch. Es giebt im Handel verschiedene Sorten davon, und wegen seines hohen Preises ist er sehr der Verfälschung ausgesetzt. Reiner Moschus löst sich bis auf ein Viertel seines Gewichts in Wasser auf.

Die chemische Beschaffenheit des Moschus ist noch nicht vollständig bekannt. Er enthält verschiedene weniger werthvolle Bestandtheile, deren allgemeine Eigenschaften und Ursprung man kennt; aber die chemische Natur und

Zusammensetzung des Bestandtheils, welcher den geschätzten Geruch verbreitet, ist noch nicht befriedigend festgestellt. Er scheint wie das eigenthümliche Bouquet der verschiedenen Weine aus einer flüchtigen Säure, verbunden mit einem flüchtigen Alkali, zu bestehen, welche Stoffe durch Destillation mit Kalk von einander getrennt werden können (Winckler). So unvollkommen indeß unsere Kenntniß des Moschus noch ist, so dürfen wir doch nach dem, was wir bereits über seine Zusammensetzung wissen, hoffen, daß wir vielleicht schon nach Verlauf weniger Jahre im Stande sein werden, ihn künstlich hervorzubringen.

Der Riechstoff des Moschus ist so beständig und anscheinend unzerstörbar, daß er, wenn er z. B. bei Krämpfen als innerliches Arzneimittel gegeben wird, durch die Poren der Haut geht, und der Ausdünstung einen starken Moschusgeruch mittheilt. Wenn man jedoch Moschus in Wachskapseln oder in Berührung mit Kalk, Schwefelmilch, Schwefelgold oder Mandelsyrup aufbewahrt, so verliert er seinen Geruch, der indessen in allen diesen Fällen durch Befeuchten mit flüssigem Ammoniak (Salmiakspiritus) wiederhergestellt wird.

Ob das Moschusthier allein Moschus erzeugt, oder ob dieser auch in andern Erzeugnissen des Thier- oder Pflanzenreichs vorkommt, ist noch unentschieden; aber es giebt viele Stoffe, die einen moschusähnlichen Geruch haben. So soll z. B. das Fleisch des Krokodils und noch mehr das des Alligators aus diesem Grunde für Personen, welche nicht von Jugend auf daran gewöhnt sind, etwas sehr Widerliches haben und fast ungenießbar sein. Eine

bekannte Pflanze in unsern Gärten wird wegen ihres Geruchs Moschuspflanze genannt. Bei dem Delphinium glaciale, einer Pflanze, die am Himalaya in einer Höhe von 17,000 Fuß wächst, ist dieser Moschusgeruch sogar auffallend und unangenehm stark, und die Bewohner jener Gegenden glauben daher, daß das Moschusthier seinen Moschus nur dieser Pflanze, die es fresse, zu verdanken habe. Noch ein anderes Delphinium, nämlich D. brunonianum, das an den westlichen Abhängen des Himalaya wächst, hat nach Hooker einen ähnlichen, jedoch weniger unangenehmen Geruch. Die Natur des in diesen Pflanzen enthaltenen Riechstoffs ist indessen noch nicht bekannt.

Nach England werden jährlich ungefähr 6000 Unzen Moschus eingeführt, ohne denjenigen, der aus China und Rußland kommt (Poole). Jeder natürliche Moschusbeutel wiegt nur etwa 6 Drachmen, von denen kaum drei aus reinem Moschus bestehen. Merkwürdig ist der Umstand, daß dieser in England und in andern Ländern so hochgeschätzte Parfüm den Italienern fast allgemein zuwider ist, so daß Vielen sogar übel danach wird.

2. Der Zibeth. — Der im Handel unter dem Namen Zibeth vorkommende Stoff stammt von 2 Thieren aus der Familie der Viverren (Viverra zibetha und V. civetta Fig. 86), von denen eins in Asien, das andere in Afrika zu Hause ist. Der Zibeth ist eine hellgelbe oder bräunliche Masse, welche in der Regel Honigconsistenz hat und einen etwas scharfen Geschmack besitzt. Sein Geruch ist dem des Moschus ähnlich und, wenn er nicht verdünnt ist, so stark, daß er Vielen unangenehm

Fig. 86.



Viverra civetta, die Civette oder Zibethkatze.

wird. Mit einer großen Menge Butter oder einem anderen Verdünnungsmittel gemischt hat der Zibeth jedoch ein sehr delicates und duftiges Aroma. Ueberhaupt haben viele wohlriechende Stoffe in concentrirtem Zustande eine unangenehme Wirkung auf den Geruchssinn. So z. B. das Neroliöl, das Thymianöl und der Patchuli, die mit der tausendfachen Menge Oel oder Spiritus verdünnt so beliebte Parfüms sind. Auch die wohlriechenden Aetherarten müssen erst mit ihrer sechsfachen Weingeistmenge verdünnt werden.

Der Zibeth wird als Parfüm und zwar hauptsächlich als Zusatz und zur Verbesserung weniger kostbarer Wohlgerüche angewandt. So gewinnen z. B. Lavendelwasser und andere wohlriechende Wasser durch einen passenden nur sehr geringen Zusatz von Zibeth einen bei Weitem angenehmeren Duft.

In Nordafrika zwischen dem rothen Meere und Abyssinien werden die Zibethkatzen, welche die Araber Kedis nennen, sehr geschätzt. Man hält deren eine große Anzahl in geflochtenen Käfigen, um den Zibeth, den sie absondern,

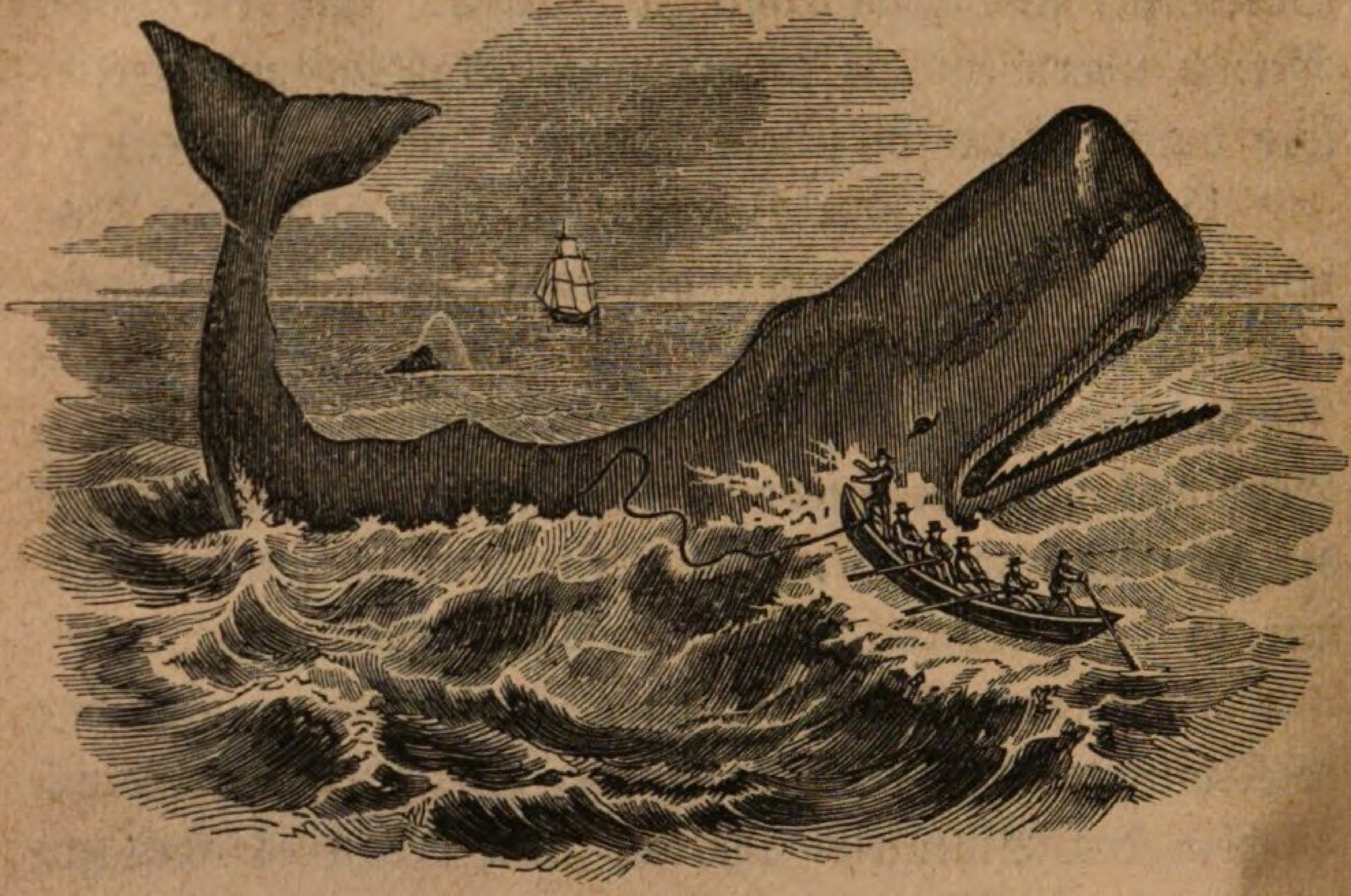
zu sammeln. Die Frauen bedienen sich seiner, um ihren Oberkörper und Hals damit zu bestreuen, und sein starker Geruch überwiegt die unangenehme Ausdünstung, welche ihre dunkle Haut in jenem heißen Klima hat (Werne).

Castoreum oder Bibergeil ist eine natürliche Aussonderung des Bibers von ähnlichem Ursprunge und Eigenschaften wie der Moschus und Zibeth. Gleich diesen Stoffen hat es in frischem Zustande einen bitteren scharfen Geschmack und einen sehr starken durchdringenden Geruch, der aber stinkend und widerlich ist; man wendet es daher nur in der Medizin und niemals als Wohlgeruch an.

Hyraceum ist ein ähnlicher Stoff, welchen man von de Klmippdachs (Hyrax capensis) erhält. Sein Geruch ist dem des Bibergeils ähnlich, statt dessen es auch zuweilen medizinisch angewandt wird.

3. Ambra ist ein wohlriechender Stoff, den man in der Nähe der Molukken, sowie in anderen Theilen des indischen Oceans und an der Küste von Südafrika auf dem Meere schwimmend findet. Man hält sie für Ausleerungen des Potwals (Physeter macrocephalus, Fig. 87), in dessen Darmkanal man sie zuweilen gefunden hat. In frischem Zustande bildet die Ambra eine undurchsichtige, etwas weiche, von gelben oder röthlichen Streifen oder Marmorirungen durchzogene hellbraune Masse; sie hat einen starken angenehmen Geruch, welcher dem des Moschus ähnlich ist, und einen fettigen Geschmack. Zu sechs Siebenteln oder zu 85 Prozent besteht sie aus einem wohlriechenden Stoffe, dem Ambraïn oder Ambrafett, das in Alkohol löslich ist und daraus in weißen glänzenden

Fig. 87.



Physeter macrocephalus, der großköpfige Potwal oder Cachelot.

Nadeln krystallisirt. Auf diesem Hauptbestandtheile beruht die Benutzung der Ambra als Parfüm, wenngleich sie außer demselben auch noch etwas Benzoesäure und ein flüchtiges Oel von schwachem, aber angenehmen Geruche enthält.

Selten wird die Ambra allein benutzt. Die Ambraessenz, welche in der Parfümerie angewandt wird, ist eine weingeistige Auflösung dieses Stoffs, welche, je nach Gutdünken, mit Rosenöl, Nelkenöl oder andern wohlriechenden Oelen versetzt worden ist. Die sogenannte Zibethtinktur wird bereitet, indem man ½ Unze Zibeth und ¼ Unze Ambra mit einem Quart rectificirten Weingeist auszieht. Lavendelwasser, Zahnpulver, Pomaden, Toilettenseifen 2c.

erhalten schon durch einen sehr geringen Zusatz von einer dieser Tinkturen den eigenthümlichen Ambraduft.

Die thierischen Gerüche übertreffen alle übrigen an Beständigkeit und Dauer. Ein mit Ambra parfümirtes Taschentuch riecht selbst noch, wenn es gewaschen ist, danach; fast ebenso hartnäckig haften Moschus und Zibeth. Auf dieser Eigenschaft beruht hauptsächlich die Anwendung dieser Stoffe in der Parfümerie. Wenn die flüchtigeren Wohlgerüche der Taschentuchparfüms verflogen sind, so bleibt dieser beständigere Geruch zurück. Eins der beliebtesten Parfüms dieser Art, der Pariser Extrait d'ambre, hat folgende Zusammensetzung:

Esprit de rose triple . . .	1/4 Quart.
Ambraextract	1/2 "
Moschusessenz	1/4 "
Vanilleextract	2 Unzen.

Ein mit dieser Mischung gut parfümirtes Taschentuch verliert ebenfalls seinen Geruch selbst durch die Wäsche nicht ganz.

Der hohe Preis, welchen die Ambra im Handel hat, veranlaßt häufige Verfälschungen, die theils hier, theils schon in den Ländern, aus welchen sie eingeführt wird, vorgenommen werden. Die chemische Natur der Ambra ist noch nicht genau genug bekannt, um die Hoffnung zu rechtfertigen, daß wir bald im Stande sein werden, ihren wohlriechenden Bestandtheil künstlich darzustellen. Dennoch giebt die Beobachtung, daß getrockneter Kuhmist nach Ambra riecht (Redwood), und daß selbst menschliche Ausleerungen auf gewisse Weise behandelt einen starken Ge-

ruch nach diesem Stoff annehmen (Homberg), Anknüpfungspunkte für Untersuchungen, die später zur Auffindung von Methoden führen mögen, nach welchen die Ambra fabrikmäßig dargestellt werden kann.

4. Insektengerüche. — Den Entomologen sind viele stark riechende Insekten bekannt; der Geruch der meisten von diesen ist indessen für unsere Sinne nichts weniger als angenehm.

Der Moschusbock (Cerambyx moschata, Fig. 88),

Fig. 88.



ein bei uns sehr häufig vorkommender Käfer, hat seinen Namen von dem Moschusgeruch, den er verbreitet. Die meisten europäischen Ameisenarten geben, wenn sie zerquetscht werden, einen wohlbekannten durchdringenden Geruch, nämlich den der Ameisensäure, von sich; die von Bahia in Südamerika, welche sehr lästig und zerstörend sind, riechen zerquetscht stark nach Citronen (Wetherell).

Der Gyrinus natator, ein bekannter Schwimmkäfer, hat einen so starken Geruch, daß man sie auf 5 — 600 Schritte riechen kann, wenn ihrer mehrere zusammen sind (Räsel). Lloyd schreibt den eigenthümlichen Geruch der Aesche (Thymallus vulgaris), welcher von verschiedenen Schriftstellern mit dem des Thymians oder des Honigs verglichen wird, dem Umstande zu, daß dieser Fisch jene Käfer verzehre.

Ich vervielfältige die Beispiele dieser Art nicht, da bis jetzt noch Nichts über die chemische Natur der Riechstoffe, welche den Insekten eigenthümlich sind, bekannt ist, und sie bis jetzt auch weder als Parfüms noch anderweitig eine nützliche Anwendung gefunden haben.

Die im Vorhergehenden angeführten Thatsachen regen mancherlei Betrachtungen an, von denen ich jedoch aus Mangel an Raum nur die wichtigsten kurz andeute.

Erstens. Ein Umstand, der in hohem Grade unsere Aufmerksamkeit verdient, ist die außerordentlich feine Vertheilung, in welcher die Riechstoffe animalischen Ursprungs unsern Sinnen noch wahrnehmbar sind. Ein Stückchen Moschus verbreitet an der Luft Monate lang einen durchdringenden Geruch, ohne merklich an Gewicht zu verlieren. Dennoch muß dieser Geruch durch kleine Theilchen verursacht werden, welche fortwährend von dem Moschus aufsteigen. Von wie außerordentlich geringem Gewicht und wie unmeßbar klein müssen also diese Theilchen sein, welche beständig von dem kleinen Moschusstückchen ausströmen!

Auch von den meisten vegetabilischen Gerüchen gilt

dasselbe. Ein Stückchen Kampher füllt Tage lang ein großes Zimmer mit seinem Dufte, ohne eine merkliche Gewichtsverminderung zu erleiden. Ein einziges Blatt vom Steinklee behält Jahre lang seinen Wohlgeruch, und doch ist wahrscheinlich sein Coumaringehalt selbst durch die feinste Wage nicht nachzuweisen. Ein einziger Resedastengel, der in einem offenen Fenster steht, durchdüftet den ganzen Sommertag die eintretende Luft. In heißen Klimaten zeigt sich diese außerordentliche Vertheilung der Riechstoffe namentlich während der Morgen- und Abendstunden noch auffallender; der Duft der Balsam liefernden Humeriaden wird drei (englische) Meilen von den Küsten von Südamerika wahrgenommen. Eine Tetracera sendet ihren Wohlgeruch ebenso weit von der Insel Cuba in das Meer hinaus, und in noch größerer Ferne erkennt man auf der See das Aroma der Gewürzinseln.

Das ätherische Oel, welches dem Traubenwein sein eigenthümliches Aroma giebt, schätzt man dem Rauminhalt nach auf 1/40,000 des Weines, das flüchtige wohlriechende Kaffeeöl, das sich beim Brennen der Bohnen erzeugt, beträgt wahrscheinlich nur 1/50,000 seines Gewichts und das Ozon wird durch den Geruchssinn noch deutlich erkannt, wenn es selbst mit seinem fünfhunderttausendfachen Volumen Luft gemischt ist.

Zweitens. Die Zartheit der körperlichen Organe, durch welche wir diese außerordentlich fein vertheilten Riechstoffe wahrnehmen, ist in gleichem Grade bewunderungswürdig. Der Geruchssinn erkennt nicht allein die Anwesenheit dieser unermeßbar kleinen Theilchen, son-

dern unterscheidet sie auch von einander, und ist für eine fast unendliche Anzahl dem Grade und der Art nach verschiedener Eindrücke empfänglich. Und dieser zarte Bau des Organs erhält sich unverletzt lange Jahre hindurch, obgleich es fortwährend und häufig so unvorsichtig gebraucht und gemißbraucht wird.

Drittens. Wir sehen aus der Geschichte der Wohlgerüche, wie die Chemie aus den verachtetsten, ja sogar aus den ekelhaftesten Stoffen durch ihre magischen Künste die angenehmsten und feinsten Düfte hervorzaubert und wie sie Genüsse, die früher kaum die Reichsten sich verschaffen konnten, gegenwärtig fast Jedem zugänglich macht. So trägt die Chemie nicht allein durch Beförderung einer einsichtsvolleren und daher einträglicheren Bodenkultur und als Dienerin der Heilkunst zum allgemeinen Wohle bei, sondern hilft auch unmittelbar durch ihre Erzeugnisse das menschliche Leben verfeinern und verschönern.

Zwölftes Kapitel.

Die üblen Gerüche. — A. Die natürlichen vorkommenden üblen Gerüche.

Nicht minder zahlreich als die Wohlgerüche sind die widrigen Riechstoffe, und in der Mitte zwischen beiden giebt es eine außerordentliche Mannigfaltigkeit von Gerüchen, über deren Beschaffenheit die größte Meinungsverschiedenheit herrscht. Was dem Einen als ein köstlicher Duft erscheint, findet ein Anderer abscheulich und ganz unerträglich. Plutarch erzählt, daß eine Spartanerin die Berenice, das Weib des Königs Dejotarus, besuchte; aber diese habe so sehr nach wohlriechenden Salben und die Spartanerin so sehr nach Butter*) gerochen, daß Keine die Andere ausstehen konnte. So geht es auch jetzt noch zuweilen selbst unter den feinsten und vornehmsten Leuten; denn obgleich der Geruchssinn durch die allgemeine Cul=

*) Der Gebrauch der Butter kam aus Thrazien und Phrygien nach Griechenland und nach Rom aus Deutschland; doch wurde sie nur in der Medizin und als Salbe in den Bädern benutzt.

tur, trotz scheinbar entgegenstehender Thatsachen, gewiß in hohem Grade an Ausbildung gewinnt, so ist doch die Wirkung der Riechstoffe nicht allein nach der besonderen Körperbeschaffenheit verschieden, sondern auch außerordentlich abhängig von der Gewohnheit.

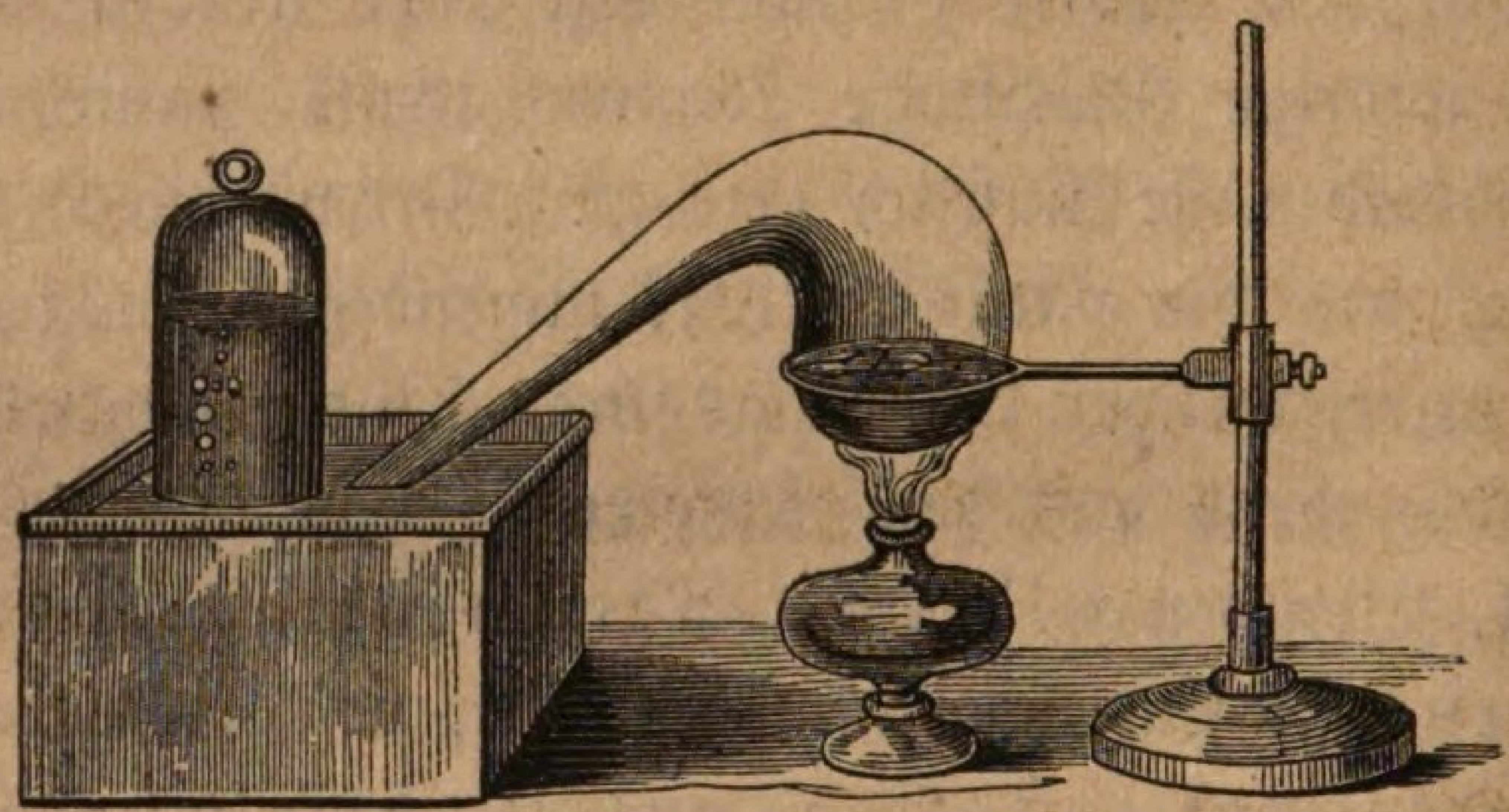
Wie es aber dennoch gewisse Gerüche giebt, welche fast allen Menschen angenehm sind, so sind deren auch wiederum andere, die Jedem zuwider sind und rund heraus mit dem Worte Gestank bezeichnet werden. Anerkannt widrige Riechstoffe kommen theils natürlich vor, theils werden sie künstlich erzeugt. Wir wollen in diesem Kapitel nur die natürlich vorkommenden besprechen, die theils unorganischen Ursprungs sind, theils aus dem Pflanzenreiche, theils aus dem Thierreiche stammen.

I. Von den widrigen Gerüchen unorganischen Ursprungs sind die am häufigsten vorkommenden das Schwefelwasserstoffgas und die schweflige Säure. Schwefelwasserstoffgas ist der Stoff, der manchen Mineralquellen, den sogenannten Schwefelquellen, wie z. B. denen von Burtscheid und Nenndorf, ihren schwefligen Geruch und Geschmack giebt. Schweflige Säure entsteht beim Verbrennen von Schwefel und pflegt sowohl aus Kratern thätiger Vulkane, als aus Rissen und Spalten und aus den sogenannten Fumarolen in vulkanischen Gegenden aufzusteigen. Manche Vulkane stoßen auch Dämpfe von Salzsäure oder Chlorwasserstoffgas aus.

1. Das Schwefelwasserstoffgas. — Wenn man Schwefel und Eisenfeilspäne bei Rothglühhitze in einem Tiegel zusammenschmilzt, so verbinden sich beide

Stoffe zu einer schwarzen Masse, welche Schwefeleisen genannt wird. Thut man solches Schwefeleisen mit verdünnter Schwefelsäure in eine Flasche oder eine Retorte, so entwickelt sich selbst ohne künstliche Erhitzung ein Gas oder eine Luftart, welche aus Schwefel und Wasserstoffgas besteht, und eben deswegen Schwefelwasserstoffgas genannt wird, und auf die gewöhnliche Weise (Fig. 89)

Fig. 89.



über Wasser aufgefangen werden kann. Diese Luftart ist farblos, hat aber einen schwefligen Geschmack und einen äußerst starken, fast unerträglichen Geruch nach faulen Eiern. Richtiger würde man eigentlich umgekehrt sagen, daß faule Eier nach Schwefelwasserstoffgas riechen; denn dieser Stoff bildet sich durch die Zersetzung des Eiweißes aus dem darin enthaltenen Schwefel und Wasserstoff und ist eben die Ursache jenes bekannten ekelhaften Geruchs. Schwefelwasserstoffgas läßt sich an der Luft anzünden und verbrennt dann zu schwefliger Säure und Wasser, indem sowohl der Schwefel als das Wasserstoffgas sich mit Sauerstoff verbinden. Eingeathmet wirkt es auf alle

Thiere giftig; Luft, welche $^1/_{100}$ davon enthält, tödtet einen Hund, und Vögel sterben schon darin, wenn die Beimengung nur $^1/_{1200}$ beträgt. Wasser löst $2^1/_2$ Raumtheile davon auf und erhält dadurch ihren Geruch und Geschmack.

Diese Luftart bildet sich an manchen Orten im Innern der Erde und wird dann von den Quellwassern aufgesaugt; auf diese Weise entstehen die obenerwähnten Schwefelquellen. Auch in Sümpfen und Mooren, in welchen Pflanzenstoffe unter gypshaltigem Wasser verwesen, erzeugt sich Schwefelwasserstoffgas, und man erkennt durch den Geruch seine Anwesenheit überall, wo Blätter oder Wurzeln in Berührung mit Gyps vermodern. In den Solfataren Italiens, wie z. B. in der von Puzzuoli dringt es mit Wasserdämpfen und anderen Luftarten gemischt aus der Erde hervor und verbreitet es seinen widerwärtigen Geruch zur großen Belästigung der Bewohner jener Gegenden zuweilen bis in weite Entfernung. Auch an der Luft aufgehäufter Schwefelkies entwickelt unter der Einwirkung von Feuchtigkeit genug Schwefelwasserstoffgas, um der unmittelbaren Nachbarschaft lästig zu werden. In sehr geringer Menge ist jedoch der Geruch dieses Gases merkwürdigerweise den meisten Personen eher angenehm als zuwider; wenigstens haben die Meisten den Geruch von abgeblitztem Pulver nicht ungern, obgleich er hauptsächlich von dem Schwefelwasserstoffgas herrührt, welches sich langsam aus den Bestandtheilen des Pulverrauchs entwickelt.

Dem Gewichte nach enthält das Schwefelwasserstoffgas in 100 Theilen bloß 6 Theile Wasserstoffgas auf

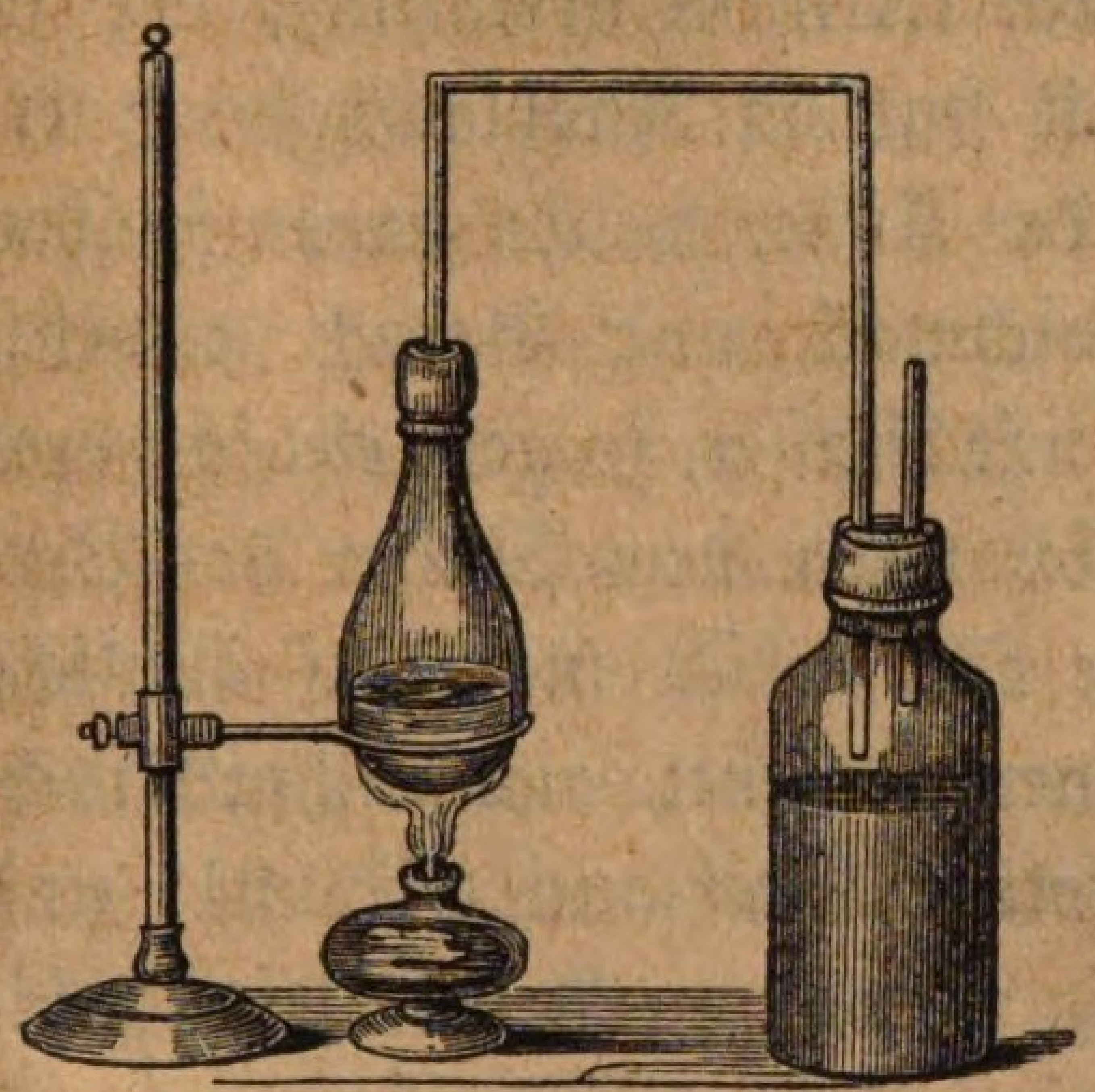
94 Theile Schwefel, welcher durch Verbindung mit einer so geringen Menge jener leichtesten Luftart in luftförmigen Zustand übergeht.

2. Die schweflige Säure. Jedermann kennt den eigenthümlichen erstickenden Geruch, welchen brennender Schwefel verbreitet. Bei dieser Verbrennung vereinigt sich der Schwefel mit einer gleichen Gewichtsmenge Sauerstoff und bildet eine schwere Luftart, welche die Eigenschaften einer Säure besitzt und daher schweflige Säure (nicht Schwefelsäure, die bekanntlich eine Flüssigkeit ist und mehr Sauerstoff enthält) genannt wird.

Diese Luftart riecht fast ebenso widrig und wirkt noch erstickender als das Schwefelwasserstoffgas. Brennender Schwefel spielt daher auch fast in allen Schilderungen des Aufenthaltes der Verdammten eine große Rolle. In der Offenbarung Johannis wird die Hölle „der feurige Pfuhl, der mit Schwefel brennt", genannt, und in den Volkssagen hinterläßt der Teufel bei seinem Verschwinden regelmäßig einen häßlichen Schwefelgestank.

3. Das Chlorwasserstoffgas. Wenn man Kochsalz mit Schwefelsäure übergießt, so entwickeln sich weiße Dämpfe, welche zum Husten reizen, sehr erstickend sind und eine äußerst unangenehme Wirkung auf den Geruchssinn haben. Diese Dämpfe sind eine Verbindung von Wasserstoffgas mit einer anderen Luftart, welche den Namen Chlor führt. Sie werden von Wasser in großer Menge und sehr begierig aufgesogen, wenn man sie durch eine gebogene Röhre in eine Flasche leitet (Fig. 90) und bilden dann die bekannte ätzend saure Flüssigkeit,

Fig. 90.



welche im gemeinen Leben Salzsäure genannt wird.

Chlorwasserstoffgas wird häufig von thätigen Vulkanen ausgestoßen und wirkt sowohl auf Thiere als auf Pflanzen höchst nachtheilig. Da es jedoch aus den Vulkanen in der Regel gleich in die höheren Luftschichten hinaufsteigt, so wird es dem Menschen nur selten lästig. Die Nachbarschaft von chemischen Fabriken, in welchen viel Chlorwasserstoffgas entwickelt wird, leidet indessen häufig durch diesen Stoff, der sich allmälig herabsenkt, obgleich man ihn durch oft mehr als hundertfüßige Schornsteine möglichst hoch in die Luft hinaufzuführen sucht.

II. Die üblen Pflanzengerüche sind bei weitem zahlreicher als die des Mineralreichs. Manche entwickeln sich erst beim Verwesen der Pflanze, viele sind aber schon der lebenden Pflanze eigenthümlich und rühren von flüchtigen Oelen her, die sich darin bilden. Am genauesten bekannt sind die übelriechenden flüchtigen Oele der ganzen Familie der Lauche (Allium), der Asa foetida und des stinkenden Gänsefußes, die wir daher etwas näher betrachten wollen.

1. Der Knoblauch und die Zwiebel. — Eine

bei uns in feuchten Wäldern in großer Menge wachsende Lauchart ist der Bärenlauch (Allium ursinum), der in der Blüthezeit die Luft mit starkem Knoblauchgeruch erfüllt und selbst der Milch der Kühe, welche davon fressen, seinen unangenehmen Geschmack und Geruch ertheilt. Destillirt man Bärenlauch mit Wasser, so geht ein schweres flüchtiges Oel über, das sich unter dem Wasser der Vorlage ansammelt. Dasselbe Oel erhält man auf ähnliche Weise auch aus der gemeinen Zwiebel, aus Schnittlauch, Gemüselauch, Porree, Chalotten, Knoblauch (Fig. 91) und andern Arten dieser zahlreichen Familie.

Fig. 91.



Allium sativum, der Knoblauch. | Allium cepa, die gemeine Zwiebel.
Maßstab: 1 Zoll auf 1 Fuß.

Das Zwiebel- oder Knoblauchöl hat eine bräunlich gelbe Farbe, ist, wie bemerkt, schwerer als Wasser und besitzt den eigenthümlichen Geruch der ganzen Pflanzenfamilie, nur, daß dieser weit concentrirter und unangenehm stark und stechend ist. Wie kräftig er sein muß, kann man schon aus der Thatsache schließen, daß, so stark auch der Knoblauch riecht, vierhundert Pfund davon erforderlich sind, um ein Pfund von solchem Oel daraus zu gewinnen.

Wie früher bemerkt, besteht ein großer Theil der wohlriechenden flüchtigen Oele bloß aus Kohlenstoff und Wasserstoff. Auch in dem Knoblauchöl ist ein Stoff ent-

halten, welcher bloß die genannten beiden Bestandtheile besitzt und nach dem Worte Allium, Lauch, den Namen Allyl erhalten hat. Dieser Stoff hat aber keinen angenehmen, sondern vielmehr einen sehr widrigen Geruch, und geht mit Schwefel mehrere Verbindungen ein, welche noch unangenehmer riechen. Eine solche Schwefelverbindung des Allyls ist nun eben das Knoblauchs- oder Zwiebelöl, welches daher von den Chemikern Schwefelallyl genannt wird. Alle Lauch- und Zwiebelarten enthalten demnach Schwefelallyl, und ihr strengerer oder milderer Geschmack ist hauptsächlich ihrem größeren oder geringeren Gehalt an diesem Stoffe zuzuschreiben. Der unangenehme Athem nach Genuß von Zwiebeln und Lauch entsteht dadurch, daß die Lungen dann fortwährend eine sehr geringe Menge Schwefelallyl aushauchen.

Diese Verbindung hat einen beinahe ebenso beständigen und starken Geruch wie der Moschus, der Zibeth und die Ambra. Auch durchdringt sie wie der Moschus die Poren der Haut so, daß sie die Ausdünstung der Knoblauchliebhaber unangenehm macht und gleich dem Opium geht sie, wahrscheinlich unverändert, in die Milch der Thiere über. Bekannt ist, wie fest und lange an einem Messer, mit welchem Zwiebeln geschnitten worden sind, der Zwiebelgeruch und Zwiebelgeschmack haften, und wie es, wenn nachher z. B. Brod damit geschnitten wird, beide auch auf dieses überträgt.

Schon hier mag es gut sein den Umstand hervorzuheben, daß, wie die widerwärtigsten mineralischen Gerüche Schwefelverbindungen sind, auch das Knoblauchöl

Schwefel enthält. Wir werden sehen, daß dieser Stoff ein wesentlicher Bestandtheil sehr vieler natürlich vorkommenden und künstlich erzeugten widrigen Riechstoffe ist.

2. Asa foetida (Teufelsdreck) ist der eingedickte Saft des stinkenden Asants (Ferula Asa foetida, Fig. 92). Man gewinnt dieses schätzbare Arzneimittel, indem man die Wurzel, die in der Erde stehen bleibt, oben abschneidet, wie in der Figur zu sehen ist, und den aus der Schnittfläche hervorquellenden und darauf eintrocknenden Milchsaft wiederholt abkratzt. Die Asa foetida hat einen knoblauchähnlichen, aber noch weit stärkeren und, wenigstens für die meisten Europäer, viel widerwärtigeren Geruch. In Asien findet man diesen indessen nicht so unangenehm, und man benutzt dort die Asa foetida in großer Menge und Ausdehnung zum Würzen der Speisen.

Fig. 92.



Ferula Asa foetida, der stinkende Asant.
Maßstab: 1 Zoll auf 18 Zoll.

Durch Destillation mit Wasser erhält man aus der Asa foetida eine geringe Menge flüchtigen Oels, welches beim Abkühlen fest wird und in erhöhtem Grade den Geruch derselben zeigt. Dem Knoblauchsöl ist es nicht

bloß hinsichtlich seines Geruchs, sondern auch durch seine Zusammensetzung verwandt, denn es besteht aus Allyl und aus Schwefel, nur daß es von diesem eine größere Menge enthält.

Es ist ein bemerkenswerther Umstand, daß so unähnliche Pflanzen, wie der Knoblauch und die Zwiebel einerseits und der stinkende Asant andererseits sind — Pflanzen, die in so verschiedenem Klima wachsen — ihren eigenthümlichen Geruch und Geschmack demselben Stoffe, dem Allyl, verdanken; und daß verschiedene Völker, obgleich durch weite Länderstrecken und Meere von einander getrennt, und an Körperbeschaffenheit, Sitten und Lebensweise so sehr von einander abweichend, seit Jahrtausenden ohne die nahe chemische Verwandtschaft der darin enthaltenen Stoffe zu ahnen, diese ähnlich wirkenden Pflanzen herausgefunden und als Würze ihrer Speisen benutzt haben. Die Deutschen und die Engländer lieben mäßig angewandt ihre Zwiebel, der Franzose würzt seine schmackhafteren Gerichte schon stärker mit etwas Knoblauch oder mit Chalotten; in Spanien und Portugal hingegen sind die Zwiebel und der Knoblauch ein tägliches Lebensbedürfniß und die liebste Erquickung. Wahrscheinlich hat die Pyrenäenhalbinsel diese Vorliebe für das Lauchgeschlecht von Nordafrika her überkommen, denn dort bilden ebenfalls die Zwiebel und der Knoblauch die nothwendige und beliebteste Würze der täglichen Nahrung. Seit uralter Zeit wird sie von den maurischen, arabischen und äthiopischen Stämmen in gleichem Maße geschätzt, und den Arabern gilt die Zwiebel mit Salz unter die Zunge

genommen für ein Mittel gegen Fieber und Durst. Nach der Erzählung der Bibel murrten die Kinder Israels in der Wüste und sprachen: „Wir gedenken der Fische, die wir in Aegypten umsonst aßen, und der Kürbis, Pfeben, Lauch, Zwiebeln und Knoblauch." Bei den alten Aegyptern war die Zwiebel sogar ein Gegenstand des religiösen Cultus, und die heutigen Aegypter räumen ihr sogar einen Platz in ihrem Paradiese ein. Noch jetzt sind die Zwiebeln, welche an den Ufern des Nil wachsen, durch ihren vorzüglichen Geruch und Geschmack ausgezeichnet. Die Bewohner von Ostasien hingegen scheinen kräftigerer Würzen zu bedürfen, denn bei ihnen vertritt die Asa foetida sowohl die mildere Zwiebel als den strenger schmeckenden Knoblauch. Offenbar aber hat auch in Bezug auf diese Genüsse, wie bei den Getränken und den narkotischen Stoffen, ein gemeinsames Bedürfniß und, so zu sagen, ein allgemein menschlicher Instinkt die verschiedensten Völker unbewußt zu der Benutzung der im Uebrigen so unähnlichen Pflanzen geführt, welche denselben wirksamen Stoff enthalten.

Auch haben die knoblauchartig riechenden Pflanzen eine außerordentlich weite Verbreitung. So besitzen außer den zahlreichen Laucharten auch verschiedene Petiverien, die in Westindien, Brasilien und an den Abhängen der Andes zu Hause sind — wie z. B. Petiveria alliacea, P. tetrandra und eine Riesenspecies, die Ajo del monte genannt wird — einen starken Knoblauchgeruch. Dasselbe gilt von der Seguiera alliacea, die man in Brasilien zu Heilbädern benutzt.

Künftige Forschungen werden vermuthlich nachweisen, daß die Allylverbindungen eine eigenthümliche physiologische Einwirkung auf den Körper haben, mittelst deren seine Lebensthätigkeit erleichtert oder gewisse Bedürfnisse befriedigt werden, so daß dadurch das allgemeine leibliche Wohlbehagen erhöht wird. Dies ist um so wahrscheinlicher, als der Meerrettig und der Senf ihre wohlbekannten eigenthümlichen Eigenschaften ebenfalls einer Allylverbindung verdanken.

3. Der Meerrettig und der Senf. — Wenn man die Wurzel des Meerrettigs (Cochlearia Armoracea) mit Wasser destillirt, so erhält man ebenfalls ein flüchtiges Oel, welches auf die Geruchsnerven und die Augen den kribbelnden Reiz der natürlichen Wurzel in noch weit höherem Maße ausübt. Der Meerrettiggeruch ist zwar, wie ich glaube, den meisten Leuten nicht gerade zuwider; ich erwähne indessen hier das Oel, von dem er herrührt, weil es gleich dem der Asa foetida und des Knoblauchs Allyl enthält. Dieses ist darin jedoch nicht bloß mit Schwefel, sondern noch mit einem andern Körper verbunden, der von den Chemikern Cyan genannt wird, so daß es hierdurch einigermaßen abweichende Eigenschaften erhält. Dasselbe flüchtige Meerrettigöl ist nun auch im Senf enthalten und giebt ihm seinen eigenthümlichen durchdringenden Geruch und seinen brennenden Geschmack. Auch in dem gebräuchlichen Löffelkraute (Cochlearia officinalis) und in den Wurzeln des gemeinen Knoblauchskrauts (Alliaria officinalis) ist dieser Stoff bereits nachgewiesen worden, und wahrscheinlich haben

auch die Kresse, der Rettig und die Radieschen und andere ähnliche scharfe Pflanzen von ihm ihren stechenden Geschmack. Senf- und Merrrettigpflaster, sowie Löffelkrautspiritus galten in der Medizin schon lange als ähnlich wirkende Reizmittel, ehe die Chemie nachgewiesen hatte, daß der wirksame Stoff in allen derselbe sei. In ähnlicher Weise mag sich in Folge eines nicht bis zum klaren Bewußtsein kommenden Gefühls des erhöhten körperlichen Behagens der Genuß von Kresse, Rettig u. s. w. bei uns eingebürgert haben.

4. **Der stinkende Gänsefuß** (Chenopodium olidum oder Vulvaria, Fig. 93) ist seit langer Zeit wegen seines widrigen Geruches bekannt, der in botanischen Werken mit dem angegangener gesalzener Fische verglichen wird. Der Stoff, welcher diesen Geruch verursacht, ist seit einiger Zeit von demselben wissenschaftlichen Interesse wie die Oele des Knoblauchs und der Asa foetida.

Fig. 93.



Chenopodium olidum, der stinkende Gänsefuß. Maßstab: 1 Zoll auf 6 Zoll.

Destillirt man Gänsefuß mit einer Sodalösung, so geht ein flüchtiger alkalinischer Stoff über, dessen Geruch sich mit dem gekochter Seekrebse oder dem von Stockfisch, von Heringslake oder altem Laberdan vergleichen läßt, und der von Chemikern **Trimethylamin** genannt wird.

In der That liefert Heringslake

auf gleiche Weise mit Soda destillirt ebenfalls diesen Stoff und zwar reichlicher als der Gänsefuß. Es bildet sich also in einer lebenden und wachsenden Pflanze dieselbe chemische Verbindung, die sich bei der Verwesung todter Fische erzeugt. Ueberdies wurde sie zuerst weder aus jener Pflanze noch aus Fischen dargestellt, sondern man erhielt sie in einem chemischen Laboratorium durch gewisse künstliche chemische Processe und wurde erst durch ihren Geruch auf die Vermuthung geführt, sie möge in jenen Stoffen enthalten sein, was sich denn auch nachher bestätigte. Sollte also einmal die Darstellung dieses übelriechenden Stoffs — vielleicht zum Küchengebrauch, wie z. B. zur Herstellung nachgeahmter Fischpasteten, Fischsaucen 2c. — vortheilhaft gefunden werden, so sind wir im Stande, ihn ebenso wie gewisse Wohlgerüche künstlich darzustellen, und es würde nicht schwer sein, mit Benutzung dieses und anderer ähnlicher chemischer Verbindungen mitten auf dem Festlande Speisen auf die Tafel zu bringen, deren Geschmack und Geruch den beliebtesten Produkten des Meeres gliche, obgleich kein Atom davon jemals im Seewasser war*).

5. Die Aaspflanzen. — Wie der Gänsefuß an faule Fische erinnert, so riechen manche Pflanzen wie faules Fleisch; so eine Saussurea und die Stapelien, welche aus diesem Grunde Aaspflanzen oder Aasblumen

*) Ein mit dem Trimethylamin isomerischer und ähnlich riechender Stoff, das Propylamin, ist neuerdings in den Blüthen des gemeinen und des spitzblättrigen Weißdorns, des Birnbaums und der Eberesche nachgewiesen worden, deren Geruch schon früher häufig mit dem fauler Fische verglichen worden ist.

genannt werden. Diese Pflanzen wurden schon bei Beschreibung der Pulque, des gegohrnen Saftes einer Agave, erwähnt, welche denselben widrigen Geruch hat.

Der Stoff oder die Stoffe, welchen dieser Aasgeruch zuzuschreiben ist, sind noch nicht bekannt, und wir wissen nicht, ob es in allen Fällen dieselben sind. Wahrscheinlich gehören sie aber alle zu der Klasse der flüchtigen alkalinischen Verbindungen, wie das im Gänsefuß und im Stockfisch enthaltene Trimethylamin.

Es wurde bereits erwähnt, wie verschieden die Meinungen über Wohlgerüche sind; die Vorliebe der Mexikaner für ihre dem Europäer so ekelhaft riechende Pulque beweist, daß die Widrigkeit eines Geruchs auch Geschmackssache sein kann. Viele lieben beim Wild einen gewissen Grad von haut goût, weil dann in der Regel das Fleisch zarter und mürber ist; so findet auch der Mexikaner den Geruch seiner Pulque angenehm, denn er erregt in ihm sofort das Gefühl des Wohlbehagens, welches er von Kind auf beim Genuß des erfrischenden Getränks empfunden hat. Uns hingegen erinnert der Geruch von faulem Fleisch vorzugsweise an den häßlichen Anblick todter und verwesender Thiere und weckt vielleicht zugleich eine dunkle Vorstellung von dem Zustande der Auflösung, welcher auch der eigene Leib einst verfällt. So sehr hängt die Wirkung der Sinneseindrücke von den sie begleitenden Nebenvorstellungen ab.

III. Widrige animalische Gerüche sind in allen Ländern und Klimaten bekannt genug. Der Dachs, der Iltiß und der Ziegenbock haben eine höchst unan-

genehme Ausdünstung, welche bei dem letzteren gewisse, auch auf künstlichem Wege darstellbare und in der Butter, sowie in ranzigen Fetten vorkommende Säuren enthält. In Südamerika zeichnen sich der große Ameisenfresser und die schöngestreiften Viverren durch ihren üblen Geruch aus, und der des Stinkthiers in Nordamerika (Fig. 94) soll wahrhaft furchtbar sein. Dieses zu der Familie der Marder gehörende Thier scheidet durch besondere Drüsen eine sehr übelriechende Feuchtigkeit aus, und bedient sich ihrer, um den Verfolgungen seiner Feinde zu entgehen. Es erwartet seinen Verfolger, macht einen Katzenbuckel, biegt den Schwanz unter den Leib und benetzt ihn mit der Drüsenfeuchtigkeit, die es dann bis 5 Fuß rückwärts schleudert. Der Gestank ist unerträglich und erregt Kopfschmerzen, Schwindel und Uebelkeit.

Fig. 94.



Mephitis Chinchei
Das Stinkthier (der Chinche).

Noch viele andere Thiere verbreiten namentlich während der Brunstzeit einen widrigen Geruch; doch ist über die chemische Natur der betreffenden Riechstoffe bis jetzt so gut als Nichts bekannt.

Der Gebrauch, den das Stinkthier von seiner Drüsenfeuchtigkeit macht, erinnert uns, daß die üblen Gerüche, wenn sie auch Nichts für unsere Nase sind, doch als wirksame Angriffs- und Vertheidigungsmittel dienen können.

In der That hat man namentlich im Belagerungs- und Minenkriege schon lange Stank- oder Stickkugeln zur Vertreibung des Feindes angewandt, und die Chemie ist, wie wir im folgenden Kapitel näher sehen werden, gegenwärtig im Stande, zu diesem Zwecke Mischungen herzustellen, gegen deren furchtbare Wirkungen die chinesischen Stanktöpfe und selbst das griechische Feuer Nichts sein würden. Der im strengen Sinne des Worts unerträgliche oder geradezu tödtliche Gestank mancher Stoffe dieser Art würde es unmöglich machen, unter dem Deck eines Kriegsschiffes oder in den Räumen einer Kasematte auszuhalten, nachdem eine Kugel mit solcher Füllung hineingeworfen und darin krepirt wäre. Allerdings kann die Frage aufgeworfen werden, ob die Anwendung solcher tödtlichen Waffen in einem ehrlichen Kriege erlaubt und mit den heutigen völkerrechtlichen Begriffen verträglich sei. Zwar hat man dieselben Bedenken auch gegen die Einführung des Schießpulvers erhoben, und ist näher betrachtet der Unterschied zwischen einer absichtlichen Tödtung durch einen Pfeilschuß oder durch Pulver und Blei, oder endlich durch eine Stickkugel außerordentlich fein, wenn nicht spitzfindig; indeß wird auch der Tod am Galgen für schimpflicher als die Hinrichtung durch das Schwert gehalten, und so heißt jetzt einmal nur der Tod durch die Kugel oder durch Hieb und Stich ein ehrlicher Soldatentod, und sowohl der Verfertiger ungewöhnlicher Waffen, als wer sie benutzt, erhält nach dem herrschenden Kriegsgebrauch keinen Pardon.

Uebelriechende Insekten giebt es in bei Weitem größerer Anzahl als wohlriechende. Bemerkenswerth ist in die-

ser Beziehung das Geschlecht der Wanzen. Der höchst widrige Geruch der Bettwanze ist nur zu bekannt, und wir finden ihn wahrscheinlich um so ekelhafter, weil er zugleich die Erinnerung an ihre sehr empfindlichen Stiche hervorruft. Sehr unangenehm ist ferner der Geruch der Baum= und Blattwanzen, von welchen sogar die Johannisbeeren oder Himbeeren, über welche sie hinweggekrochen sind, einen brennenden und höchst widerlichen Geschmack annehmen. Namentlich gehört aber die ostindische fliegende Wanze, ebenfalls ein Halbflügler, welcher den Gattungsnamen derecteryx führt, hierher. Dieses Insekt ist eine der schlimmsten Plagen für die Gegend um Benares am Ganges. Es setzt sich unter die Kleider auf die Haut und verbreitet einen abscheulichen Gestank, der bei jeder Berührung und durch jede Bemühung es zu entfernen nur um so ärger wird. Jedenfalls wird jedoch auch in diesem Falle die ursprüngliche Widrigkeit des Geruchs durch die Vorstellung der übrigen unangenehmen Empfindungen gesteigert, welche dieses Thier verursacht.

Die chemische Natur der üblen Insectengerüche ist bis jetzt noch gänzlich unbekannt.

IV. Die übelriechenden Verwesungsstoffe bilden eine der zahlreichsten Klassen von widrigen Gerüchen; denn aus allen modernden Pflanzen= und Thierstoffen entwickeln sich dergleichen. Unser Widerwille gegen diese Gerüche ist ebenfalls zum Theil den unangenehmen Vorstellungen, die sie wecken, zuzuschreiben; größtentheils aber auch dem Umstande, daß sie in der That für die Gesundheit nachtheilig sind.

1. Die Fäulniß thierischer Stoffe. — Im Allgemeinen hängt der Grad des Uebelriechens bei verwesenden animalischen Stoffen von ihrem größeren oder geringeren Gehalt an Phosphor oder Schwefel ab. Der Schwefel geht bei der Zersetzung des Thierkörpers mit gewissen anderen Bestandtheilen desselben chemische Verbindungen ein, welche den bereits beschriebenen übelriechenden Schwefelverbindungen des Mineral- und des Pflanzenreichs ähnlich sind. Ebenso bilden sich gewisse beinahe ebenso widrige und schädliche Phosphorverbindungen. Außerdem aber entwickeln sich noch andere Stoffe, die für sich noch nicht untersucht worden sind, und die vereinigte Wirkung aller dieser Substanzen ist es, welche den Geruch faulender thierischer Stoffe so widrig macht.

Die Anwesenheit von Schwefel zeigt sich recht deutlich bei faulen Eiern. Schon der Geruch verräth beim Oeffnen eines faulen Eis das aufsteigende Schwefelwasserstoffgas; mit Bestimmtheit erkennt man aber diesen Körper daran, daß ein silberner Löffel, den man in das Ei steckt, sofort schwarz anläuft. Der im Schwefelwasserstoff enthaltene Schwefel verbindet sich nämlich mit dem Silber zu schwarzem Schwefelsilber. Bei fortschreitender Fäulniß machen sich nach und nach noch andere Gerüche bemerklich, durch welche der Gestank, wie bekannt, immer ekelerregender wird.

In warmen Ländern geht die Zersetzung todter Thierkörper rascher vor sich, und die widrigen Riechstoffe bilden sich schneller und in größerer Menge. Von der aufsteigenden warmen Luft mit emporgehoben, verbreiten sie sich

bis in weite Entfernungen und locken schnell Schaaren von Geiern oder den Condor herbei, welche meilenweit die Beute mit ihren scharfen Sinnen wittern.

Luftzutritt, Feuchtigkeit und ein gewisser Grad von Wärme sind zur Verwesung thierischer Körper erforderlich. Fehlt eine von diesen drei Bedingungen, so geht sie entweder langsamer von Statten oder sie wird gänzlich gehemmt. So trocknen menschliche Leichname zuweilen in kühlen trocknen Grabgewölben ein, ehe sie Zeit haben zu verwesen, und in der eisig kalten und zehrend trocknen Luft des Puna und Cerro de Pasco in den Cordilleren von Peru verwandeln sich gefallene Maulthiere und menschliche Leichen in vollkommene Mumien. Auch in dem heißen, aber äußerst trocknen Klima der Pampas in Südamerika und in der Nähe der großen afrikanischen Wüsten kann man Fleisch an der Sonne trocknen und beliebig lange aufbewahren, ohne daß es in Verwesung überginge oder selbst nur einen üblen Geruch zeigte. Wo hingegen hinreichende Feuchtigkeit vorhanden ist, gehen thierische Stoffe auch bei mangelhaftem Luftzutritt und geringer Wärme in eine allerdings weit langsamere Verwesung über.

Die chemische Natur der hierbei sich entwickelnden flüchtigen und luftförmigen Riechstoffe ist zwar größtentheils noch nicht genau erforscht; indessen lehren sowohl Theorie als Erfahrung, daß sie für die menschliche Gesundheit sehr nachtheilig sind. Sie sind dies selbst dann noch, wenn sie sich dem Geruchssinn, entweder weil sie außerordentlich fein zertheilt und verdünnt sind, oder weil

er sich daran gewöhnt hat, nicht mehr bemerklich machen. Aus diesem Grunde sollten Begräbnißplätze niemals in unmittelbarer Nähe bewohnter Häuser angelegt werden. Noch verwerflicher ist freilich der jetzt wohl überall abgestellte Gebrauch, Grabgewölbe unter den Kirchen anzubringen, wodurch die Kirchengänger gezwungen waren, Stunden lang die entwickelte Moderluft einzuathmen. Daß die Sinne in solchen Fällen oft keine Gefahr entdecken, beweist nur, daß man sich nicht auf sie allein verlassen kann, nicht aber, daß nicht selbst sehr große Gefahr vorhanden ist.

2. **Die thierischen Ausleerungen** verbreiten bekanntlich sowohl frisch als bei fortschreitender Verwesung mehr oder minder widrige Gerüche, deren Bekanntschaft zu machen wir im täglichen Leben nicht umhin können. Der Mist eines jeden Thiers hat seine eigenthümlichen Riechstoffe; gewisse Riechstoffe aber, wie z. B. das Ammoniak, entwickeln sich aus allem Thierkoth.

Das Ammoniak, eine Luftart, welche dem sogenannten Salmiakspiritus ihren bekannten Geruch giebt, besteht aus Wasserstoff und Stickstoff und bildet sich überall bei der Verwesung thierischer Stoffe, die stets beide Bestandtheile reichlich enthalten. So liefert auch aller Mist, wenn er in Gährung übergeht, Ammoniak; besonders stark aber bemerkt man seinen Geruch an sich brennendem Pferdemist, sowie bei heißem Wetter auch auf Abtritten. Aus allem Mist entwickelt sich ferner giftiges Schwefelwasserstoffgas, am reichlichsten jedoch aus gährenden menschlichen Ausleerungen. In geschlossenen Gruben und in

Kloaken sammelt es sich daher zuweilen in so großer Menge an, daß Arbeiter plötzlich darin zu Boden sinken, wenn sie unvorsichtig genug waren, nicht vorher für Lufterneuerung zu sorgen. Aus allem Mist entweichen endlich auch phosphorhaltige Stoffe und flüchtige alkalische Verbindungen, die bisher noch nicht genauer untersucht worden sind.

Andererseits hat der frische Mist eines jeden Thieres seinen eigenthümlichen, meist sehr leicht zu unterscheidenden Geruch. Niemand wird z. B. den Geruch von Pferdemist mit dem von Kuhmist verwechseln. Der Geruch des Ziegenmistes geht sogar auf die Pflanzen über, welche damit gedüngt worden sind, so daß er dem Tabak ein besonderes Aroma ertheilt. Schweinemist ist nicht bloß den meisten Menschen, sondern selbst manchen Thieren zuwider. Auch er giebt dem Tabak seinen Geruch und Geschmack, und Zwiebeln und Mohrrüben schützt er vor Würmern, wenn er in der richtigen Weise angewandt wird.

Wie wichtig für die Physiologie und die Heilkunst, ja sogar für die Landwirthschaft eine genaue Kenntniß aller Bestandtheile des Mistes der verschiedenen Thiere auch sein würde, so müssen wir uns doch gedulden, bis sie sich durch Ansammlung vieler einzelnen Thatsachen allmälig vervollständigt. Die chemische Untersuchung dieser Auswurfsstoffe fordert die Ueberwindung eines sehr natürlichen Widerwillens, und das Gebiet der Chemie ist so groß, daß noch Jeder sein besonderes Feld der Untersuchung findet, ohne eben diese Partie wählen zu müssen.

Dreizehntes Kapitel.

Die üblen Gerüche. — B. Die künstlich erzeugten üblen Gerüche.

V. Die künstlich erzeugten üblen Gerüche. Es wurde bereits in dem vorhergehenden Kapitel gelegentlich erwähnt, daß wir gegenwärtig im Stande seien, künstlich weit unangenehmere Gerüche hervorzubringen, als die natürlich vorkommenden sind, und aus den wenigen Beispielen, die ich im Folgenden anführe, wird der Leser zur Genüge abnehmen, was die Chemie in Erzeugung von Gestank würde leisten können, falls dessen Produktion zu irgend einem nützlichen Zwecke verlangt werden sollte.

1. Der Selenwasserstoff. — Das Selen ist ein in der Natur ziemlich selten vorkommender Körper, der in seinen Eigenschaften und Verbindungen dem Schwefel sehr ähnlich ist. Wie nun der Schwefel mit Wasserstoff verbunden das schädliche und stinkende Schwefelwasserstoffgas bildet, so ist auch das Selenwasserstoffgas sehr übelriechend und giftig. Wenn sich nur eine einzige Blase davon mit der Luft eines Zimmers vermischt, so bringt

diese denselben Reiz auf den Kehlkopf und dieselben Symptome hervor, welche eine heftige Erkältung zur Folge hat, und dieser Zustand geht erst nach mehreren Tagen vorüber. Dieser Stoff liefert also ein schlagendes Beispiel davon, wie nachtheilig durch eine äußerst geringe Beimengung von einem fremden Körper die Luft, die wir athmen, der Gesundheit werden kann.

2. Phosphorwasserstoffgas ist eine dem Schwefel- und Selenwasserstoff entsprechende Verbindung, in welcher der Schwefel oder bezüglich das Selen durch Phosphor ersetzt ist. Es läßt sich leicht chemisch darstellen und hat einen sehr unangenehmen und an den fauler Fische erinnernden Geruch. Bei der Verwesung thierischer Körper entwickelt sich nebst andern übelriechenden Stoffen auch diese Luftart. Man hält sie für die Ursache der Irrlichter, weil sie, mit Dämpfen von einer andern flüssigen Verbindung des Phosphors und des Wasserstoffs gemengt, die Eigenschaft hat, sich an der Luft von selbst zu entzünden, und weil sie sich in der That auf Kirchhöfen und in Sümpfen, kurz an den Orten bildet, an welchen man zuweilen Irrlichter sieht.

Auch zwei Metalle, das Arsenik und das Tellur, bilden mit Wasserstoff gasförmige Verbindungen, die einen so widrigen Geruch haben und so schädlich sind, daß man sie nur unter sorgfältigen Vorkehrungen gegen ihr Entweichen in die Luft des Zimmers bereiten darf.

Die eben erwähnten fünf Luftarten gehen sämmtlich mit gewissen andern zusammengesetzten Körpern und namentlich mit gewissen organischen Stoffen, — d. h. Stoffen,

welche sich entweder bereits fertig gebildet in Thieren oder Pflanzen finden oder aus solchen chemisch dargestellt werden — Verbindungen ein, die meist noch viel übelriechender sind als sie selbst, und deren furchtbarer Gestank mit Worten gar nicht zu beschreiben ist. Zu dieser Klasse von Körpern gehören einige von den folgenden Verbindungen.

3. Mercaptan. — Es giebt eine Klasse von organischen Körpern, die zwar aus zwei oder mehreren einfachen Stoffen zusammengesetzt sind, sich aber in ihren Verbindungen ähnlich wie einfache Stoffe verhalten und deswegen zusammengesetzte Radikale genannt werden. Sie vereinigen sich mit Sauerstoff, mit Schwefel und mit andern Stoffen zu Verbindungen, die, genau wie die entsprechenden Verbindungen des Wasserstoffs, des Kohlenstoffs, des Chlors, der Metalle und anderer einfacher Stoffe, wiederum Salze oder andere zusammengesetzte Körper bilden können.

Solche zusammengesetzte Radikale sind das Aethyl, das Methyl, das Amyl und das Allyl, von denen wir in früheren Kapiteln einige Verbindungen kennen gelernt haben, nämlich:

Aethyl mit Sauerstoff oder Aethyloxid — den Schwefeläther.
Methyl „ „ „ Methyloxyd — den Holzäther.
Amyl „ „ „ Amyloxid — den Kartoffeläther.
Allyl mit Schwefel oder Schwefelallyl — das Knoblauchsöl.

Dem Schwefelallyl entspricht das Schwefeläthyl, das ebenfalls einen unangenehmen, zwiebelartigen Geruch hat, und verbindet sich dieser Stoff wieder mit Schwefelwasser-

stoff, so entsteht Mercaptan, eine farblose flüchtige Flüssigkeit, welche einen sehr widrigen durchdringenden und an den Haaren und Kleidern hartnäckig haftenden Knoblauchsgeruch besitzt. Aehnlich dem künstlichen Bittermandelöl, welches zwar den Geruch, aber nicht die Zusammensetzung des natürlichen hat, ist diese Flüssigkeit ein künstliches Knoblauchsöl; indessen hat sein Geruch doch etwas Eigenthümliches und sind auch seine äußeren Eigenschaften von denen des Knoblauchöls verschieden.

Auch alle übrigen zusammengesetzten Radikale — und die Zahl der gegenwärtig bekannten ist bereits sehr groß — können mit Schwefel und dann weiter mit Schwefelwasserstoff Verbindungen bilden, welche der eben erwähnten ähnlich sind und sich sämmtlich durch eine eigenthümliche Widrigkeit ihres Geruchs auszeichnen. So steht dem Chemiker in den Schwefelverbindungen allein eine sehr große Anzahl äußerst unangenehmer Riechstoffe zu Gebote.

4. Kakodyl. — In allen diesen Verbindungen kann jedoch an die Stelle des Schwefels Arsenik treten, und hierdurch entsteht eine Reihe neuer Stoffe, deren Geruch schlechthin unerträglich ist, und die überdies tödtliche Gifte sind. Der zuerst dargestellte Stoff dieser Art ist das Kakodyl, eine Verbindung von Arsenik mit Methyl. Es ist eine wasserhelle höchst ekelhaft riechende Flüssigkeit, die sich an der Luft von selbst entzündet. Hierbei verbrennt der Arsenik zu arseniger Säure, die als weißer Rauch die Luft erfüllt und eingeathmet natürlich äußerst giftig wirkt.

5. Alkarsin. — Wenn weißer Arsenik (arsenige Säure) mit essigsaurem Kali in einer Retorte erhitzt wird, so destillirt die sogenannte Cadetsche Flüssigkeit über, welche nichts anderes als Kakodyloxyd, d. h. eine Verbindung von Kakodyl und Sauerstoff ist und von den Chemikern früherer Zeit auch Alkarsin genannt wurde. Diese Flüssigkeit verbreitet einen wahrhaft furchtbaren, unausstehlichen, lange anhaltenden Gestank und ihre Dämpfe wirken als ein tödtliches Gift.

Die ganze Klasse der hierher gehörigen Verbindungen ist wegen ihrer höchst gefährlichen Eigenschaften vergleichungsweise nur erst wenig untersucht; diejenigen, welche man kennt, haben jedoch einen ähnlichen Geruch wie die oben beschriebenen, und man hat daher Grund anzunehmen, daß der Arsenik mit den zusammengesetzten Radikalen so viel giftige Kakodyle und Alkarsins liefert, als der Schwefel damit stinkende Mercaptane bildet.

6. Cyankakodyl. — Selbst hiermit sind die Hülfsmittel der Chemie nicht erschöpft. Es giebt eine zusammengesetzte Luftart, welche aus Kohlenstoff und Stickstoff besteht und in der Chemie den Namen Cyan führt. Diese Luftart bildet mit Wasserstoffgas vereinigt die Blausäure, welche bekanntlich eins der furchtbarsten Gifte ist. Ebenso verbindet sie sich auch mit Kakodyl und giebt dann das Cyankakodyl, einen Körper, welcher mit dem abscheulichen Gestanke und der giftigen Wirkung des Kakodyls die noch heftigere der Blausäure vereinigt. Das Cyankakodyl stößt Dämpfe aus, die sich an der Luft durch Einwirkung ihres Gehalts an Sauerstoff und an Wasserdämpfen sofort zer-

setzen. Der metallische Arsenik, welcher in dem Kakodyl enthalten ist, nimmt aus den Wassertheilchen ihren Sauerstoff auf und giebt so einen weißen Rauch von giftiger arseniger Säure, während der übrigbleibende Wasserstoff sich mit dem Cyan zu Blausäure verbindet. So verbreiten sich die beiden tödtlichsten Gifte, die wir kennen, gleichzeitig in der Luft und machen durch ihre fast augenblickliche Wirkung selbst die Flucht unmöglich.

7. Das Tellurium. — Es ist eine bekannte Thatsache, daß der Genuß von etwas fein gepulvertem Schwefel häufig der ganzen Ausdünstung auf mehrere Tage einen entschiedenen und unangenehmen Geruch giebt. In noch weit höherem Grade haben aber die Verbindungen des Telluriums, eines in der Natur sehr selten vorkommenden Metalls, diese Wirkung. Wenn ein gesunder Mann von gewissen, an sich geruchlosen Tellurpräparaten auch nur 1/4 Gran nimmt, so bekommen dadurch sein Athem und seine ganze Ausdünstung, sowie die Gase, welche sich in den Gedärmen entwickeln, einen so ekelhaften Geruch, daß er seiner ganzen Umgebung zum Abscheu wird, und dieser Zustand dauert zuweilen Wochen, ja Monate lang.

Die widrigen Riechstoffe, die sich in diesem Falle im Innern des Körpers bilden, ist die Chemie ohne Zweifel im Stande auch künstlich herzustellen. Es sind indeß bis jetzt erst wenige Versuche in dieser Beziehung mit dem Tellur gemacht worden.

Auch der Phosphor verbindet sich mit organischen zusammengesetzten Radikalen und liefert auf diese Weise

Stoffe, deren Geruch viel widriger als der des bereits beschriebenen Phosphorwasserstoffgases ist. Auch diese Klasse von Körpern ist jedoch erst wenig untersucht.

Es besteht eine sehr merkwürdige Beziehung zwischen der Klasse von üblen Gerüchen, die wir eben besprochen haben, und zwischen einer Gruppe der geschätztesten Wohlgerüche. Diese sind, wie wir in einem früheren Kapitel sahen, großentheils zusammengesetzte Aetherarten, welche durch Verbindung organischer Säuren mit Aethyloxyd oder Schwefeläther, Methyloxyd oder Holzäther und mit den Oxyden anderer zusammengesetzter Radikale entstehen. Eben diese Radikale geben nun, mit Schwefel oder Arsenik verbunden, Stoffe von sehr widrigem Geruch, und liefern so ein Beispiel von der vollständigen Umwandlung der ursprünglichen Eigenschaften, welche die Stoffe in ihren chemischen Verbindungen erleiden können.

8. Acrol. — Wenn man Oelsüß oder Glycerin, den unverseifbaren Bestandtheil der meisten Fette, unter starker Erhitzung destillirt, so erhält man eine farblose Flüssigkeit, das Acrol oder Acroleïn, deren Dampf im höchsten Grade die Augen und die Nase reizt und einen eigenthümlich durchdringenden Geruch hat. Bei längerer Einwirkung entzündet er die Augen und verursacht er Ohnmacht, ohne jedoch giftig zu sein.

Das Acrol gehört zu der Klasse künstlicher übelriechender Stoffe, welche durch die sogenannte trockne Destillation von Pflanzen- oder Thierstoffen entstehen. Andere Beispiele dieser Art liefern der Kohlentheer, der Holztheer, das Kohlen- und Holznaphta und die Oele,

welche man durch Destillation von Horn, Hufen, Lederabfällen, Scheerwolle, Fetten u. s. w. erhält. Alle diese branstigen Stoffe sind Gemenge verschiedener chemischer Verbindungen, unter denen meistens mehr als eine übelriechende ist.

Es ist indeß unnöthig, bei diesen Körpern länger zu verweilen; denn der Leser wird sich gewiß schon zur Genüge davon überzeugt haben, wie groß die Anzahl der widrigen Riechstoffe ist, welche die Chemie künstlich erzeugen kann, und wie sehr sie die Zahl der natürlich vorkommenden übertrifft.

VI. Die üblen Gerüche der Fabriken. — Vielleicht ist Niemand unter den Lesern, dem nicht schon in der Nähe mancher Fabriken der üble Geruch, den sie verbreiten, aufgefallen wäre, und in eigentlichen Fabrikgegenden gehört die häufige Verunreinigung der Luft nicht zu den geringsten Unannehmlichkeiten des täglichen Lebens. In der That kann diese Verunreinigung der Luft durch Rauch und allerlei Dünste nicht bloß sehr beschwerlich, sondern selbst der Gesundheit nachtheilig werden, und sie hat daher auch schon oft zu begründeten Klagen Anlaß gegeben und die Aufmerksamkeit der Gesetzgebung auf sich gelenkt.

In der Nachbarschaft von Schwefelsäurefabriken verbreiten sich zuweilen Dämpfe von schwefliger Säure und selbst von Schwefelsäure, sowie von einem bisher noch nicht erwähnten, die Lunge angreifenden Stoff, welcher salpetrige Säure heißt.

Aus den hohen Schornsteinen der Sodafabriken

steigt Chlorwasserstoff (Salzsäure) auf, der in der Luft Feuchtigkeit anzieht und sich dann, besonders bei Windstille, auf die umgebenden Felder niedersenkt. Hierdurch wird nicht allein das Wachsthum der Feldfrüchte außerordentlich gestört, sondern verkümmern oft sogar kräftige Baumpflanzungen.

Die Blei- und Kupferhütten verflüchtigen Dämpfe von giftigem Arsenik, von Zink, schwefliger Säure und selbst von Blei, welche sowohl den Pflanzenwuchs als auch die Gesundheit der Menschen und Thiere merklich beeinträchtigen.

Die Seifensieder und Lichtzieher erfüllen die Luft mit den übelriechenden flüchtigen Stoffen, welche in alten ranzigen Fetten enthalten sind, und bei der weiteren Behandlung desselben erzeugen sie auch zuweilen das oben erwähnte Acrol.

In den Cichorienfabriken bilden sich beim Rösten der geschnittenen Wurzeln eigenthümliche brenzliche Oele. Aehnliche noch strenger riechende Brandöle bilden sich in den Holzessigfabriken und in den Gasanstalten, und alle diese Gerüche machen sich zuweilen bis in bedeutende Entfernungen bemerklich.

In der That giebt es fast keinen auf chemischen Prinzipien beruhenden Fabrikationszweig, — und die große Mehrzahl beruht auf solchen — der nicht, besonders bei nachlässiger Leitung, der Nachbarschaft allerlei Belästigungen und zuweilen sogar ernste Nachtheile verursachte. In den meisten Fällen ist jedoch diese Verbreitung widriger und ungesunder Riechstoffe mit einem

gewinnreichen Betriebe durchaus nicht nothwendig verbunden, und die Gesetzgebung darf deshalb um so weniger anstehen, die Rechte und die Gesundheit der Anwohner von Fabriken kräftig zu schützen.

Vierzehntes Kapitel.

Die Schutzmittel gegen üble Gerüche.

So zahlreich die natürlichen Wohlgerüche sind, so begegnen wir ihnen im täglichen Leben doch bei Weitem nicht so häufig als üblen Gerüchen, die überall um uns her aus verwesenden Thier- und Pflanzenstoffen aufsteigen. Gegen die unangenehme Empfindung, welche sie hervorbringen, kann Gewohnheit allmälig abstumpfen, aber nur in seltenen Fällen hebt diese den schädlichen Einfluß auf die Gesundheit auf, den ein großer Theil der widrigen Riechstoffe hat. Es ist daher keine Verweichlichung oder übertriebene Empfindlichkeit gegen unangenehme Eindrücke, wenn wir uns nach Möglichkeit gegen sie zu schützen suchen, und wir können dies gegenwärtig mit Benutzung der Hülfsmittel, welche die heutige Chemie uns so reichlich zu Gebote stellt, weit vollständiger und leichter, als es in früherer Zeit möglich war.

I. Die Ueberwältigung übler Gerüche durch Wohlgerüche ist ein sehr nahe liegendes und von jeher übliches, aber auch sehr rohes Verfahren, jenen

entgegenzuwirken, das leider noch sehr häufig in Krankenzimmern angewendet zu werden pflegt. Nur wenige wohlriechende Stoffe sind vielleicht im Stande, widrige Riechstoffe wirklich zu zerstören und unschädlich zu machen, und die wenigen, welche dies können, — wie z. B. die flüchtigen Säuren, die sich beim Räuchern mit Harzen entwickeln und allenfalls alkalische Riechstoffe neutralisiren mögen, — wirken nur in bestimmten Fällen und überdies nicht kräftig genug. So schweben also die schädlichen Riechstoffe unverändert neben den Wohlgerüchen in der Luft umher, und wenn diese stark genug sein sollen, um jene zu maskiren oder zu verdecken, so üben sie häufig selbst einen nachtheiligen Reiz aus und verursachen Kopfweh und anderweitiges Uebelbefinden. Wo das durchdüftete Taschentuch den Schwamm und die Seife ersetzen und die Magenmorselle den üblen Athem, die Folge einer schlechten Verdauung oder der vernachlässigten Reinigung der Zähne, verdecken soll, wo Räucherkerzchen die Stelle des Luftwechsels und Rosenöl und wohlriechende Essenzen die des Gassenkehrers vertreten, da können die schlimmsten Folgen für die Gesundheit nicht ausbleiben. Häufig genug indeß ist der Begehr nach dem Luxus der Wohlgerüche gerade da am größten, wo die einfachsten und nothwendigsten Erfordernisse der Reinlichkeit am meisten außer Acht gelassen werden. Das kölnische Wasser verdankt vielleicht „den sechzig Gestänken Kölns" seinen Ursprung, und die Sitte, in Kirchen und Tempeln zu räuchern, mag durch das Bedürfniß entstanden sein, die dumpfige Luft zu verbessern, die sich

zwischen den feuchten Wänden ansammelte, und den Modergeruch zu vertreiben, der fortwährend aus den Grabgewölben aufstieg.

II. Die Mittel gegen die Entstehung übler Gerüche. — Am sichersten wird offenbar den für die Gesundheit nachtheiligen Folgen übler Gerüche vorgebeugt, wenn die chemischen Zersetzungen gehindert oder wenigstens verzögert werden, bei welchen sie sich größtentheils bilden. Schon früher wurde erwähnt, daß durch Kälte und Trockenheit der Luft die Fäulniß des Fleisches und thierischer Ausleerungen gehemmt wird. In nördlichen Ländern bewahrt man Fleisch und Fische einfach dadurch auf, daß man sie gefrieren läßt, und in den Eisfeldern an der Mündung sibirischer Flüsse hat man ein vollständiges Exemplar von einer wahrscheinlich schon seit vielen Jahrtausenden untergegangenen Elephantenart so wohlbehalten aufgefunden, daß das Fleisch von Hunden begierig gefressen wurde. Ist die Kälte nicht groß genug, um für sich allein die Fäulniß gänzlich zu verhindern, so verzögert sie doch deren Eintritt, und wenn dann zugleich ein trockner Wind weht, welcher die zur Verwesung geneigte Masse allmälig ausdörrt, so ist diese nachher ebenfalls gegen weitere Zersetzung geschützt. Dieselbe Wirkung hat ein vollkommner Ausschluß der Luft, wie die in verlötheten Blechbüchsen enthaltenen Fleischvorräthe zeigen, die sich in neuerer Zeit auf langen Seereisen so nützlich erwiesen haben.

Auch durch Anwendung gewisser fäulnißwidriger (antiseptischer) Stoffe kann man sowohl animalische als

auch Pflanzenstoffe längere oder kürzere Zeit vor Verderbniß schützen. So kann man Fleisch und Früchte mit Zucker einmachen, oder mit Salz und Salpeter tränken. Auf diese Weise wird nicht allein durch Verstopfung der Poren der Luftzutritt gehindert, sondern diese Stoffe üben zu gleicher Zeit auch eine eigenthümliche chemische Wirkung aus. Das Einmachen mit Oel, wie z. B. bei den Sardinen à l'huile, oder das Einlegen in geschmolzenes Fett scheint hingegen hauptsächlich durch den Ausschluß der Luft gegen Fäulniß zu schützen. Gewisse flüchtige Stoffe, die sich aus schwelenden oder verkohlenden Pflanzenstoffen bilden und daher im Rauch, im Theer und im Holzessig enthalten sind, verbinden sich mit der Muskelfaser und den Eiweißstoffen des Fleisches oder der Fische und hemmen deren Zersetzung so lange, bis sie durch vollständige Austrocknung unmöglich wird. Der wichtigste und wirksamste unter diesen Stoffen ist das bekannte Kreosot (deutsch: Fleischerhalter), das von seiner ausgezeichneten Fähigkeit, Fleisch zu conserviren, den Namen erhalten hat. Die Wirkung des Holzessigs beruht wie die des Rauchs hauptsächlich auf seinem Gehalt an Kreosot.

Für den Fall, daß die aufzubewahrenden Stoffe nicht zum Genuß bestimmt sind, kennt man noch viele andere fäulnißwidrige Mittel. Dahin gehören weißer Arsenik und Quecksilbersublimat, durch welche man in Naturalienkabineten die Bälge von Säugethieren und Vögeln sowohl gegen die Fäulniß, als gegen die Zerstörung durch gewisse Insecten schützt. Für Schmetter-

lings- und Käfersammlungen eignet sich Kampher zu demselben Zwecke. Anatomische Präparate, Eidechsen und Würmer bewahrt man in starkem Alkohol (Spiritus) auf, und Chlorzink, sowie holzessigsaures Eisenoxydul sind nicht nur fast in allen vorerwähnten Fällen, sondern auch für Hölzer anwendbar.

Frisch ausgeglühte Holzkohle erweist sich ebenfalls gegen den üblen Geruch faulender Thierstoffe sehr wirksam. Fleisch, welches mit Pulver davon überstreut wird, bleibt lange Zeit geruchlos. Auch Federwild hält sich frisch, wenn man ihm Kohlenstücke unter die Flügel steckt. In allen diesen Fällen scheint die Kohle jedoch weniger die Entstehung der widrigen Riechstoffe zu hemmen, als vielmehr nur die bereits entstandenen aufzunehmen.

Auch gebrannter Kalk hat in einem gewissen Maße die Fähigkeit, die Verwesung sowohl bei thierischen als bei vegetabilischen Stoffen zu verzögern; doch ist seine Wirkung einigermaßen verwickelt, und wir kommen daher weiter unten noch einmal darauf zurück.

III. Die Entfernung übler Gerüche aus einem bestimmten geschlossenen Raume ist in den meisten Fällen nur mit geringen Schwierigkeiten verknüpft. Wenn sie sich nicht fortwährend von Neuem entwickeln, genügt natürlich die Zuführung frischer reiner Luft; im anderen Falle muß man zu Mitteln seine Zuflucht nehmen, welche die Fähigkeit besitzen, die sich entwickelnden Riechstoffe aufzusaugen. Eins der billigsten und wirksamsten ist die Holzkohle.

Wenn man den Inhalt der Nachteimer oder Abtritte mit Holzkohle mischt oder selbst nur überstreut, so verschwindet fast augenblicklich jeder üble Geruch. Angegangenes Fleisch und todte Thiere hören auf, auch wenn die Fäulniß schon den höchsten Grad erreicht hat, die umgebende Luft mit stinkenden Gasen zu verpesten, sobald man Kohlen darüber schüttet, und überhaupt zeigt sich die Kohle gegen alle Riechstoffe, welcher Art sie auch sein mögen, fast in gleichem Grade wirksam. Noch kräftiger und schneller als die gewöhnliche Holzkohle wirken die Torfkohle und die Knochenkohle oder das sogenannte Beinschwarz. Diese ausgezeichnete Fähigkeit der erwähnten Kohlenarten, Riechstoffe aus der Luft zu entfernen, beruht auf der Zusammenwirkung von drei verschiedenen Eigenschaften, die wir einzeln in Betracht ziehen müssen.

1. Holz-, Torf- und Knochenkohle ist außerordentlich porös, und saugt daher eine große Menge luft- oder dampfförmiger Körper auf, welche sie in ihren Poren verdichtet. Alle porösen und lockeren Körper thun dies in höherem oder geringerem Grade, aber die meisten werden in dieser Hinsicht von der Kohle wegen der außerordentlich großen Zahl ihrer kleinen Zellen bei Weitem übertroffen. Ein Kubikzoll leichter Holzkohle nimmt 90 Kubikzoll Ammoniakgas, 50 bis 60 Kubikzoll Schwefelwasserstoffgas, gegen 10 Kubikzoll Sauerstoffgas und mehrere Kubikzoll von allen übrigen Gasen auf.

2. Die Kohle hat, ähnlich wie zu den Farbstoffen, eine besondere Verwandtschaft zu den meisten stark-

riechenden Stoffen. Diese Verwandtschaft oder Anziehungskraft ist so groß, daß, wenn man ein halbes Quart stinkenden Gossenwassers mit einem Theelöffel feingepulverter Knochenkohle oder zwei Theelöffeln gewöhnlicher Holzkohle versetzt, und die Mischung nach tüchtigem Umrühren filtrirt, das Wasser ganz hell und klar abläuft und nicht den geringsten Geruch oder Geschmack zeigt. Nehmen wir statt des Rinnsteinwassers ein halbes Quart Portwein, so verliert dieser gleichfalls seine Farbe, seinen Geruch und seinen Geschmack. Während die Wirkung der Porosität auf größtentheils rein physikalischen Gesetzen zu beruhen scheint, ist die eigenthümliche Anziehungskraft der Kohle für die meisten Farb- und Riechstoffe wahrscheinlich die Folge einer *Art* chemischer Verwandtschaft.

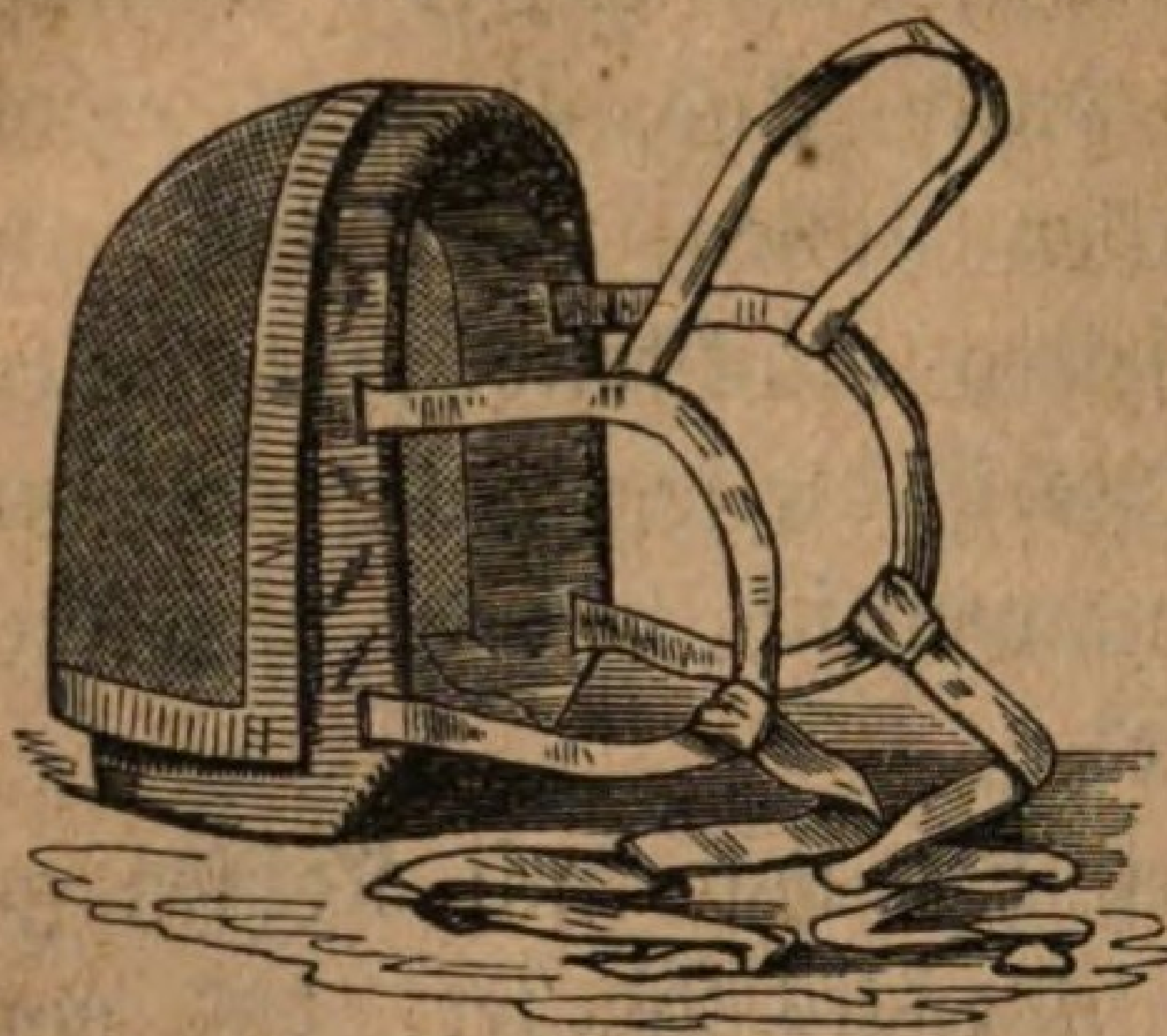
3. Die von der Kohle aufgesogenen Stoffe werden in ihr schneller als in der bloßen Luft oxydirt. Der Sauerstoff, welcher sich in den Poren der Kohle verdichtet, hat in diesem condensirten Zustande eine größere Neigung, sich mit den Farb-, Riech- oder anderweitigen Stoffen zu verbinden, und diese erhalten dann durch ihre Verbindung mit Sauerstoff andere Eigenschaften. So verwandelt sich z. B. das Ammoniak in der Kohle durch Sauerstoffaufnahme in Salpetersäure, und das übelriechende Schwefelwasserstoffgas geht darin zuerst in schweflige und dann in Schwefelsäure über. Aehnliche Umwandlungen erleiden die Farb- und Riechstoffe in der Kohle, deren Absorptionsvermögen oder Aufsaugungskraft erst dann allmälig abnimmt, wenn sich ihre Poren

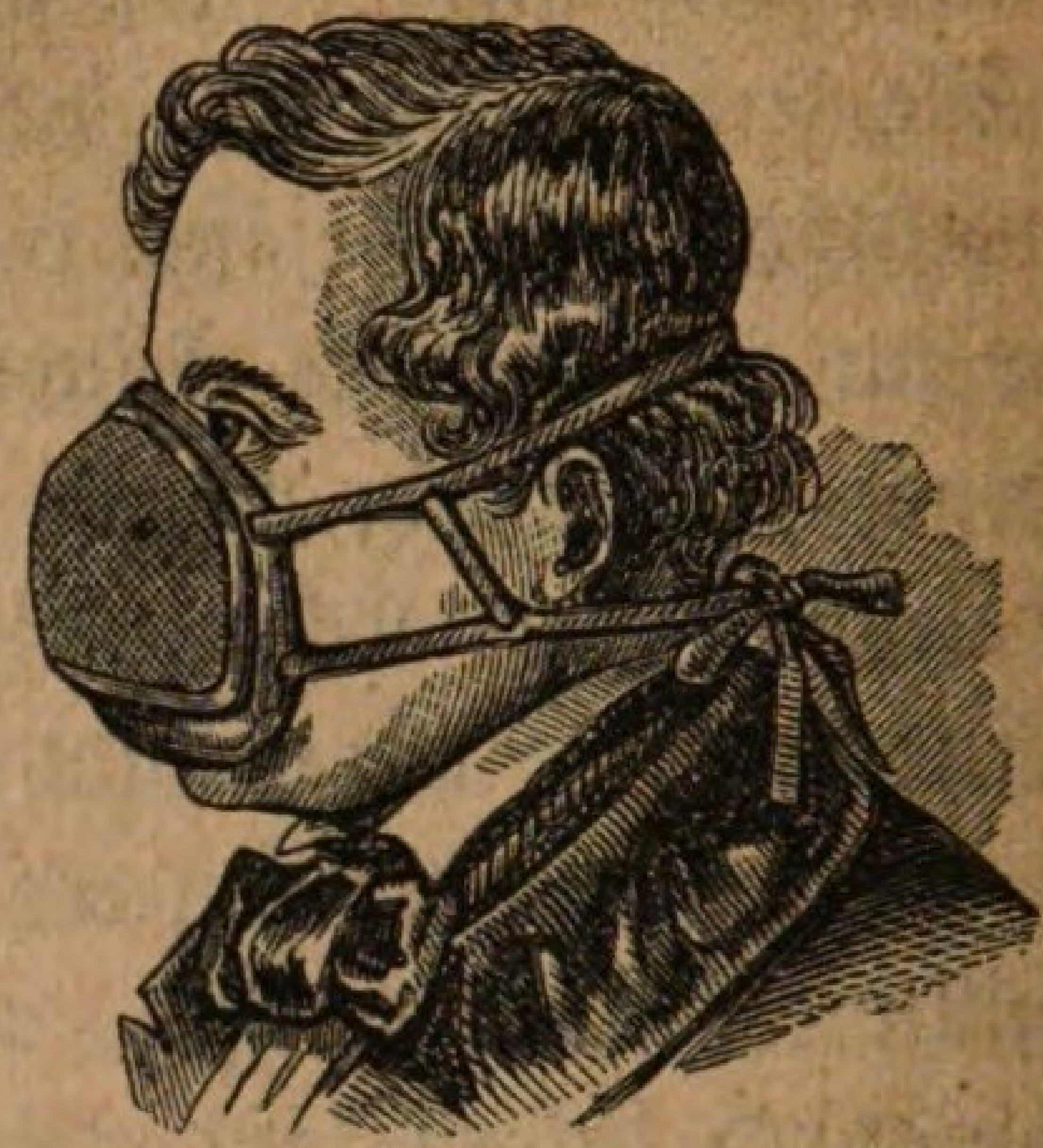
mehr und mehr mit den neugebildeten Stoffen anfüllen. Sie erhält dieselbe indeß durch Ausglühen in einem verschlossenen Gefäße in allen Fällen theilweise, und wenn jene Stoffe keinen festen Rückstand hinterlassen, sogar vollständig wieder. Dies ist die sogenannte Wiederbelebung der Kohle, die namentlich bei der theureren Knochenkohle angewandt wird.

Schon seit längerer Zeit hat man mit Kohlen gefüllte Kasten benutzt, um schlechtes Wasser, das man hindurch sickern läßt, trinkbar zu machen, und die Herstellung eines ganz weißen und reinen Zuckers, namentlich aber des Runkelrübenzuckers wäre ohne die Anwendung von Kohlenfiltern so gut wie unausführbar. Auch der Kartoffelbranntwein wird von dem größten Theile seines Fuselöls durch Ablagern über Kohle befreit, und Chemiker und Apotheker bedienen sich ihrer als eines Reinigungs- und Entfärbungsmittels bei unzähligen Gelegenheiten. Sogar als Arzneimittel wird feingepulverte Pappel- oder Lindenkohle häufig mit sehr günstigem Erfolge gegeben; sie wird in diesem Falle unverändert wieder ausgeleert, nimmt aber auf ihrem Wege durch den Körper die Gase, die sich darin entwickeln, sowie manche andere Stoffe auf, und desinficirt so gewissermaßen den Darmkanal selbst.

In neuester Zeit hat Dr. Stenhouse mit Benutzung der erwähnten Eigenschaften der Kohle seinen Respirator (Fig. 95 und 96) construirt, welcher die eingeathmete Luft von schädlichen Dünsten und ungesunden Gerüchen reinigt und daher wahrscheinlich bald in Fabriken und

Fig. 95 und Fig. 96





in Krankenhäusern eine ausgedehnte Anwendung finden wird. Diese Vorrichtung besteht im Wesentlichen aus zwei Stücken feiner biegsamer Drahtgaze, die so eingefaßt sind, daß zwischen ihnen ein Raum zur Aufnahme von gröblich gepulverter Kohle bleibt. Vermittelst beliebig anzubringender Riemen befestigt man das Instrument wie die gewöhnlichen metallischen Respiratoren*) entweder vor dem Munde allein oder über Mund und Nase zugleich, so daß der Athem durch die Kohle streichen muß. Diese saugt daher alle beigemengten schädlichen Gase und Dünste auf, mögen sie sich durch ihren Geruch

*) Die metallischen Respiratoren haben theils den Zweck, die Lungen vor dem Eindringen von Staub, hauptsächlich aber vor zu kalter Luft zu schützen. Sie bestehen aus mehreren Lagen sehr feiner Metalldrähte oder Drahtgitter, welche den größten Theil der Wärme, welche in der ausgeathmeten Luft enthalten ist, aufnehmen, beim Einathmen aber wieder an die einströmende Luft abgeben, und so Luftröhre und Lungen vor Erkältung bewahren. Schwindsüchtige sollen sich dieser Instrumente mit großem Vortheil bedienen.

bemerklich machen wie der Schwefelwasserstoff in den Kloaken oder der Dunst von Krankenstuben, oder wie die Malaria und die Miasmen mooriger Niederungen und fauler Sümpfe für die Sinne nicht unmittelbar wahrnehmbar sein. Gegen letztere würde allerdings der Respirator nur dann sicher schützen, wenn sie nicht vielleicht auch durch die Poren der Haut ihren fiebererzeugenden Einfluß auf den Körper ausüben. Jedenfalls empfiehlt sich das Instrument durch seine einfache Construction und Wohlfeilheit. Nach einiger Zeit sättigt sich die Kohle zwar mit den betreffenden Beimengungen der Luft; man kann sie dann aber leicht entweder durch Ausglühen wiederbeleben oder durch eine Unze frischer Holzkohle ersetzen.

Auch Torf, humusreiche Erde und gebrannter Thon besitzen in einem gewissen Grade die Fähigkeit, Riechstoffe aufzusaugen, und zwar wirken sie hauptsächlich durch ihre Porosität. Der Torf enthält zugleich gewisse Säuren und ist daher besonders dazu geeignet, Ammoniak und andere alkalinische Riechstoffe zu neutralisiren. Wegen dieser Eigenschaft pflegen Landwirthe jetzt in den Viehställen Torfgrus streuen zu lassen und die Düngerhaufen damit zu bedecken, und dieses sonst fast werthlose Material verwandelt sich so nicht allein durch Aufnahme der Jauche, sondern auch durch Bindung des Ammoniaks — dieses für das Wachsthum der Pflanzen so außerordentlich förderlichen Stoffs, der sich aus faulendem Mist reichlich entwickelt, aber großentheils unbenutzt verfliegt — in einen werthvollen Dünger. Der Humus in der

Ackerkrume erhöht ebenfalls die Fruchtbarkeit des Bodens vorzugsweise dadurch, daß er in seinen Poren die Luftfeuchtigkeit, Kohlensäure und Ammoniak, also die wichtigsten Nahrungsstoffe für die Pflanzen, verdichtet. Ohne diese absorbirende Kraft der Erde würden Kirchhöfe die Luft weit umher verpesten.

Der Thon ist der Kohle nicht nur durch seine Verwandtschaft zu den meisten Farbstoffen ähnlich — daher seine ausgedehnte Anwendung in der Färberei — sondern saugt auch wie sie viele Dünste und Riechstoffe und insbesondere Ammoniak aus der Luft auf. Alle thonhaltigen Steine und Erden, wie z. B. Ziegel und Lehm, zeigen, wenn man sie anhaucht, einen eigenthümlichen Geruch, und dieser rührt von nichts Anderem als von den erwähnten Stoffen her, welche durch den feuchten Athem ausgetrieben werden. Auch reinigen manche Thonarten das durchsickernde Wasser, wenn sie nicht zu bindend sind, um es überhaupt durchzulassen. Die Wände unserer Häuser sättigen sich, wenn sie thonhaltig sind, ebenfalls bei mangelnder Lüftung allmälig mit unseren Ausdünstungen. Aus diesem Grunde müssen Krankenzimmer und Krankenhäuser nach ansteckenden Krankheiten einer sorgfältigen und lange fortgesetzten Lüftung unterworfen oder durch noch kräftigere Mittel, die in dem folgenden Abschnitte aufgeführt werden sollen, gründlich gereinigt werden, bevor sie ohne Gefahr bezogen werden können.

IV. Die Zerstörung der Riechstoffe. — Durch die Absorption übelriechender und schädlicher Stoffe wird

zwar die Luft für den Augenblick gereinigt, aber jene verlieren dadurch wenigstens nicht sogleich ihren Geruch und ihre giftigen Eigenschaften, sondern können z. B. bei höheren Wärmegraden wieder hervortreten. So wird Schwefelwasserstoffgas von Wasser absorbirt, aber dieses erhält dadurch nicht nur den widrigen Geruch und die giftige Wirkung jener Luftart, sondern giebt sie auch beim Erwärmen unverändert wieder ab.

Leitet man hingegen etwas Chlor in Wasser oder in ein Zimmer, das Schwefelwasserstoffgas enthält, so verschwindet sofort der an faule Eier erinnernde Geruch. Das Chlor zersetzt und zerstört den Schwefelwasserstoff; dieses hört auf zu existiren und damit natürlich auch sein widriger Geruch und seine giftige Wirkung.

Die Zerstörung schädlicher Stoffe bezeichnet man vorzugsweise mit dem Worte Desinfection, und im Gegensatz hierzu heißt die bloße Entfernung von Riechstoffen Deodorisation. Wasser deodorisirt also schwefelwasserstoffhaltige Luft, Chlor desinficirt sie.

Alle Desinfectionsmittel wirken chemisch. Entweder zersetzen sie die ungesunden oder übelriechenden Stoffe, oder sie verbinden sich mit ihnen, und zwar in der Art, daß die neuen Verbindungen, wenn sie auch vielleicht nicht ganz unschädlich oder geruchlos sind, doch eine vergleichungsweise nur unbedeutende Wirkung auf den menschlichen Körper haben. Wir wollen im Folgenden die wirksamsten und am leichtesten herzustellenden Desinfectionsmittel kurz beschreiben.

1. Das Stickoxydgas. Wenn man Kupferspäne

mit Scheidewasser, d. h. mit gewöhnlicher Salpetersäure, wie sie im Handel vorkommt, übergießt, so entwickelt sich unter Luftabschluß eine farblose Luftart, das Stickoxydgas, welches, indem es mit der äußeren Luft in Berührung kommt, sofort Sauerstoff aufnimmt und sich in orangefarbene Dämpfe von salpetriger Säure verwandelt. Diese Dämpfe sollen im Stande sein, die meisten schädlichen oder widrigen Beimengungen der Luft zu zerstören, reizen jedoch zum Husten, erschweren das Athmen und greifen fast alle Metalle an, mit denen sie in Berührung kommen. Ueberdies ist ihre chemische Wirkung auf Riechstoffe weder in allen Fällen befriedigend festgestellt, noch auch durchgreifend genug, wenn sie in sehr verdünntem Zustande angewandt werden.

2. Die schweflige Säure. — Diese Luftart bildet sich, wie bereits erwähnt wurde, wenn Schwefel an offener Luft verbrennt, und gehört selbst zu den natürlich vorkommenden üblen Gerüchen. Dessenungeachtet kann sie zur Zerstörung anderer gefährlicherer Riechstoffe in vielen Fällen mit Vortheil angewandt werden. Sie zersetzt einerseits Schwefel- und Phosphorwasserstoffgas und macht andererseits alkalinische Riechstoffe, wie Ammoniak, Trimethylamin, Propylamin u. s. w. dadurch unschädlich, daß sie sich mit ihnen verbindet. Ueberhaupt hat sie eine sehr kräftige Wirkung auf organische Körper und zerstört die meisten Pflanzenfarben; wegen letzterer Eigenschaft bedient man sich ihrer bekanntlich, um Seide, Wolle, Korb- und Strohwaaren zu bleichen. Auch schützt man Weißweine vor drohender Verderbniß,

indem man mit Schwefel getränkte leinene Läppchen anzündet und in die Fässer hält. Die sich bildende schweflige Säure zerstört in diesem Falle die organischen Stoffe, welche durch ihre Entwicklung das Umschlagen des Weines bewirken.

Im Ganzen läßt sich Vieles zur Empfehlung der schwefligen Säure sagen. Namentlich ist sie wohlfeil und überall und ohne besondere Kenntnisse leicht herzustellen. Die Uebelstände, welche ihre Anwendung mit sich bringt, sind, daß sie Metalle angreift, an und für sich selbst widrig riecht und das Athmen erschwert. Man muß daher die Zimmer nach Anwendung von schwefliger Säure erst geraume Zeit hindurch lüften, ehe man sie wieder beziehen kann, und selbst dann bleiben noch lange Spuren dieser Gasart und ihres unangenehmen Geruchs zurück.

3. Das Chlorwasserstoffgas. — Man erhält diese Luftart, wenn man Kochsalz mit Schwefelsäure (Vitriolöl) destillirt. Sie zieht die in der Luft enthaltene Feuchtigkeit an und bildet damit sehr saure, zum Husten reizende, in größerer Menge erstickende Dämpfe, die allerdings auf viele Riech- und Krankheitsstoffe eine zerstörende Wirkung ausüben. Indessen hat die Anwendung dieses Gases ziemlich dieselben Mängel wie die des Stickoxydgases.

4. Das Chlor. — Wenn man feingepulverten Braunstein mit Salzsäure übergießt und das Gemenge erwärmt, oder wenn man Kochsalz mit Braunstein mengt und dann wie bei der Bereitung des Chlorwasserstoff-

gases mit Schwefelsäure behandelt, so entwickelt sich ein schweres, gelblichgrün gefärbtes, erstickendes und stark riechendes Gas, welches den Namen Chlor oder Chlorgas führt.

Diese Luftart zersetzt das Schwefel- und Phosphorwasserstoffgas, das Ammoniak und beinahe alle luft- oder dampfförmigen übelriechenden Verbindungen, die sich bei der Verwesung thierischer Stoffe in der umgebenden Luft verbreiten, indem sie ihnen Wasserstoff entzieht und sich damit zu Chlorwasserstoff verbindet. Sie wirkt in der That fast auf alle organischen Stoffe ohne Ausnahme, namentlich auch auf die Farbstoffe, so daß sie häufig benutzt wird, um baumwollene und leinene Zeuge, Papier, Fette und eine Menge anderer Artikel zu bleichen.

Auch bedient man sich bereits seit langer Zeit des Chlors zur Entfernung oder Zerstörung von üblen Gerüchen und ansteckenden Krankheitsstoffen und es ist wohl von allen gasförmigen Desinfectionsmitteln das sicherste und durchgreifendste. Außerdem empfiehlt es sich noch dadurch, daß es sich leicht und mit geringen Kosten bereiten läßt, daß es selbst in äußerster Verdünnung noch wirksam ist, und daß es in diesem Zustande ohne nachtheilige Folgen eingeathmet werden kann. So darf man dieses Gas daher in Zimmern und Häusern, ohne die Bewohner daraus vertreiben zu müssen, und sogar in Krankenstuben anwenden, da es dann selbst sehr reizbaren Kranken nur wenig Unbequemlichkeit verursacht. Zwar greift das Chlor die meisten Metalle an, aber es thut dies in weit geringerem Grade als die vorher-

genannten Stoffe, und dieser Uebelstand ist auch vielleicht der einzige, der sich gegen seine Anwendung geltend machen ließe.

Die gasförmigen Desinfectionsmittel lassen sich fast nur zur Reinigung der Luft benutzen. Kommt es daher darauf an, von vorn herein zu verhindern, daß schädliche und widrige Stoffe in die Luft aufsteigen, so muß man feste Körper oder Flüssigkeiten anwenden, mit denen man die faulenden Substanzen mengt oder überdeckt, um deren Zersetzungsprodukte gleich im Entstehen zu binden oder zu zerstören.

Nun sind die Stoffe, welche sich in und aus verwesenden Pflanzen- und Thierstoffen entwickeln, größtentheils entweder alkalinischer Natur, wie z. B. das Ammoniak, oder sie haben die Eigenschaften einer Säure, wie das Schwefel- und das Phosphorwasserstoffgas. Ein wirksames Desinfectionsmittel muß also im Stande sein, Stoffe von der einen wie von der anderen Beschaffenheit zu binden oder zu zersetzen. Wünschenswerth ist es ferner, daß die neuen Verbindungen, welche sich auf diese Weise bilden, nicht in anderer Hinsicht Unbequemlichkeiten verursachen oder vielleicht den Düngerwerth der verwesenden Masse beeinträchtigen. Wird dieser etwa sogar dadurch erhöht, desto besser.

5. Der Chlorkalk besitzt alle chemischen Erfordernisse eines wirksamen Desinfectionsmittels in hohem Grade. Das sich langsam daraus entwickelnde Chlor, von dem er seinen eigenthümlichen Geruch hat, zerstört die alkalinischen Produkte der Fäulniß, während der Kalk

die Säuren aufnimmt und festhält. Sein verhältnißmäßig hoher Preis hindert indeß seine allgemeinere Anwendung, und da das Chlor das Ammoniak zersetzt, so hat mit Chlorkalk behandelter Dünger nicht den Grad von Fruchtbarkeit als mit Kohle gemengter, dessen Ammoniak in den Poren der Kohle verdichtet und festgehalten wird.

6. Chloreisen und Chlorzink (Eisenchlorid und Zinkchlorid) sind, besonders in angesäuertem Zustande, fast ebenso wirksam als der Chlorkalk. Da sie jedoch an der Luft sehr schnell Feuchtigkeit aufnehmen und zerfließen, so muß man sie im aufgelösten Zustande anwenden. Das Chloreisen ist wohlfeiler als das Chlorzink, giebt aber braune Flecke, wenn es verschüttet wird, so daß man letzteres vorzieht, wo es auf Kostenersparniß nicht ankommt.

7. Der grüne oder Eisenvitriol (das schwefelsaure Eisenoxydul) steht dem Chloreisen an Wirksamkeit gleich, und ist ihm in allen Eigenschaften ähnlich, nur daß er an der Luft nicht zerfließt. Man wendet ihn häufig an, um das Ammoniak und andere Bestandtheile, die sonst verfliegen würden, im Dünger zurückzuhalten; doch kann dieser andererseits durch einen zu großen Eisengehalt sehr an Werth verlieren.

8. Das holzessigsaure Eisenoxydul, das man durch Auflösung von Eisen in rohem Holzessig erhält, theilt die guten, aber auch die üblen Eigenschaften der vorher erwähnten Eisenverbindungen, zu denen noch sein branstiger, vielen Personen widerwärtiger Geruch kommt.

9. Gebrannter Kalk zeigt sich weder zur bloßen Entfernung noch zur Zerstörung schädlicher und widriger Dünste so wirksam als die von 1 bis 8 genannten Stoffe. Man wendet ihn gewöhnlich frisch gelöscht an, und er hat in diesem Zustande auf animalische und vegetabilische Körper eine verschiedene Wirkung, je nachdem sie noch frisch oder bereits in Verwesung begriffen sind.

Im ersten Falle — bei frischem Fleisch, Blut, Mist, Urin u. s. w. — verzögert der Kalk und verhindert er theilweise das Eintreten der Fäulniß, und wenn nachher dennoch allmälig eine langsame Verwesung beginnt, so verändert er diese in der Art, daß sich keine oder wenigstens nicht so viel ammoniakalische und andere stark riechende Verbindungen dabei entwickeln.

Auf Stoffe, die bereits in Gährung übergegangen sind, wirkt hingegen der Kalk ganz anders. Da er nämlich eine große Verwandtschaft zu Säuren hat, so verbindet er sich mit diesen und treibt er dadurch gerade das Ammoniak und die übrigen alkalinischen Riechstoffe aus, welche durch eben diese Säuren gebunden sind und festgehalten werden. Seine nächste und erste Wirkung auf faulende Stoffe besteht also darin, daß er ihren Geruch auf eine gewisse Zeit beträchtlich steigert, und erst weiterhin verzögert er dann die fernere Zersetzung und bewirkt er, daß der Schwefel, der Phosphor und der Stickstoff nicht Schwefelwasserstoff, Phosphorwasserstoff und Ammoniak, sondern geruchlose Schwefelsäure, Phosphorsäure und Salpetersäure bilden. In

letzterer Hinsicht ist also sein Einfluß dem der Kohle ähnlich.

Abgesehen von dem ersten Verluste hält daher der Kalk im Miste den größten Theil der für den Landwirth werthvollsten Stoffe zurück, und da schon die bloße Kalkdüngung für viele Bodenarten sehr zuträglich ist, so darf man die Anwendung dieses billigen Materials im Allgemeinen wohl empfehlen. Auch läßt sich die erste heftige Einwirkung des Kalkes dadurch mäßigen, daß man den Mist oder die faulenden Stoffe, bevor man sie mit Kalk überstreut, erst mit Stroh, Sägespänen oder Torfgrus bedeckt, dann aber möglichst in Ruhe läßt.

10. Die Schwefelsäure und die Salpetersäure. Wie das Chlorwasserstoffsäuregas wirken *nicht* nur die flüssige Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure), sondern auch die Schwefelsäure und die Salpetersäure desinficirend. Sie binden zunächst alle alkalischen Bestandtheile der sich zersetzenden Stoffe, und verhindern so das Eindringen dieser übelriechenden Gase in die Luft. Andererseits halten sie den Zersetzungsprozeß selbst auf und zerstören so die Quelle jeder weitern Entstehung der üblen Gerüche. Ihr Einfluß bei diesen chemischen Vorgängen ist derselbe, wie bei der Verhinderung der Gährung, wovon bereits früher die Rede gewesen.

11. Die übermangansauren Salze. Man erhält das Kalisalz durch Glühen von Kalihydrat, chlorsaurem Kali und fein gepulvertem Braunstein, und Behandeln des Pulvers mit siedendem Wasser als tief

purpurrothe Lösung. Diese Lösung zerstört die organischen Substanzen und somit auch die sich zersetzenden übelriechenden Stoffe. Die Wirkung dieses Salzes besteht darin, daß es sehr leicht Sauerstoff abgiebt, welcher sich mit den organischen Substanzen verbindet und diese verbrennt. Ein Zusatz von schwefelsaurem Eisenoxyd erhöht die Wirkung der übermangansauren Salze, indem es die Fettsäuren bindet, welche sonst frei werden. In dieser Verbindung sind in der neuesten Zeit diese Salze sehr empfohlen worden.

Der leichteren Uebersicht wegen stelle ich am Schluß dieses Kapitels noch einmal die verschiedenen Mittel zusammen, welche gegen üble Gerüche angewendet zu werden pflegen. Wir theilten sie im Vorhergehenden in folgende vier Abtheilungen:

1. Wohlgerüche. Sie verstecken oder maskiren bloß die üblen Gerüche, ohne ihre schädliche Wirkung zu hindern.

2. Fäulnißwidrige oder antiseptische Mittel. Sie verhindern von vornherein die Entstehung widriger Riechstoffe. Die wirksamsten sind: Kochsalz, Salpeter, weißer Arsenik, Quecksilbersublimat, Chlorzink und Chloreisen, holzessigsaures Eisenoxydul, Zucker, Kreosot, Alkohol, Kampher, die Harze und flüchtigen Oele und in gewissen Fällen gebrannter Kalk.

3. Desodorisirende, d. h. die widrigen Riech-

stoffe aufsaugende Körper. Dahin gehören: Holz-, Thier- und Torfkohle, gebrannter und ungebrannter Thon und frischer trockner Torf.

4. Desinfectionsmittel, d. h. die Riechstoffe zerstörende oder verändernde Körper. Die wichtigsten sind: das Chlor, der Chlorkalk, ungelöschter Kalk, Mineralsäuren und die übermangansauren Salze.

Mittel, welche auch gegen alle künstlich erzeugten Gerüche gleich wirksam wären, giebt es nicht. So würde z. B. Chlor das Cyankakodyl zwar zersetzen, aber die neuen Verbindungen würden ebenfalls widrig und giftig sein. Alle Desinfectionsmittel, die wir im Vorhergehenden besprochen haben, sind daher nur in Bezug auf die natürlich vorkommenden Gerüche und Ansteckungsstoffe als solche anzusehen.

Fünfzehntes Kapitel.

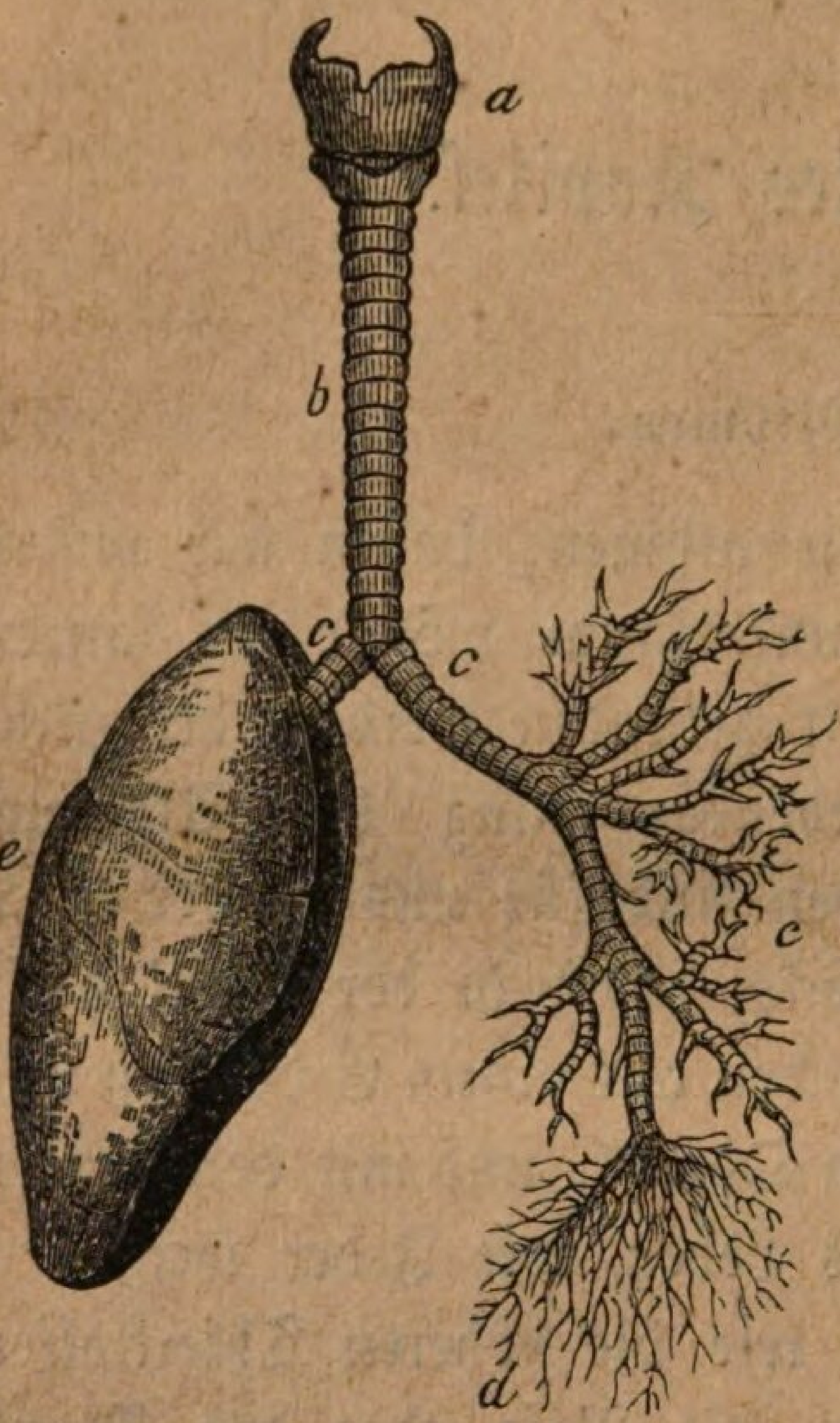
Das Athmen.

Mit der Luft, die wir athmen, haben wir unsere Betrachtungen begonnen, und kaum möchte im ganzen Laufe derselben ein Abschnitt gefunden werden, der nicht mehrfach die wichtige Lebensäußerung des Athmens berührte. Athmen und leben sind für uns in der That fast gleichbedeutende Ausdrücke; schon in der Bibel heißt es: „Gott machte den Menschen aus einem Erdenkloß und bließ ihm ein den lebendigen Odem", und mit dem letzten Athemzuge erlischt auch das Leben, wie Jeder weiß.

Der Mensch athmet, wie die höheren Thierklassen überhaupt, indem er durch die Nase oder den Mund abwechselnd Luft in die Lungen einzieht und wieder daraus entweichen läßt. Die Lungen (Vergl. Fig. 97 und Fig. 103) liegen in der Brusthöhle und stehen durch die am unteren Ende in zwei Aeste getheilte Luftröhre mit der äußeren Luft in Verbindung. Ihre häutige Masse besteht bloß aus einer außerordentlichen Anzahl von kleinen Blutgefäßen und Luftzellen; erstere sind die feinsten Verzweigungen gewisser vom Herzen kommender und zum Herzen zurückführender Adern, während die Luftzellen nichts als

die äußersten Enden der sich mehr und mehr verästelnden Luftkanäle sind.

Fig. 97.



Die menschlichen Lungen.
a Der Kehlkopf, b die Luftröhre, c die Luftröhrenäste, e eine Lunge.

Nebenstehende Figur stellt die menschlichen Lungen dar und zwar sind von dem linken Flügel nur die Luftkanäle oder Bronchien c mit ihren feinsten Verästelungen d gezeichnet. a ist der Kehlkopf, b die Luftröhre und e ein vollständiger Lungenflügel. Um jedes mit bloßen Augen sichtbare Ende der feinsten Luftkanäle drängen sich beinahe 18,000 Zellen zusammen, die alle durch kleine Röhren mit den größeren in Verbindung stehen. Diese Zellen sind von verschiedener Größe; ihr Durchmesser beträgt von 1/200 bis 1/70 Zoll und im Durchschnitt etwa 1/100 Zoll. Ihre Gesammtzahl wird auf sechshundert Millionen geschätzt. Die sie umgebenden Wände sind sehr dünn.

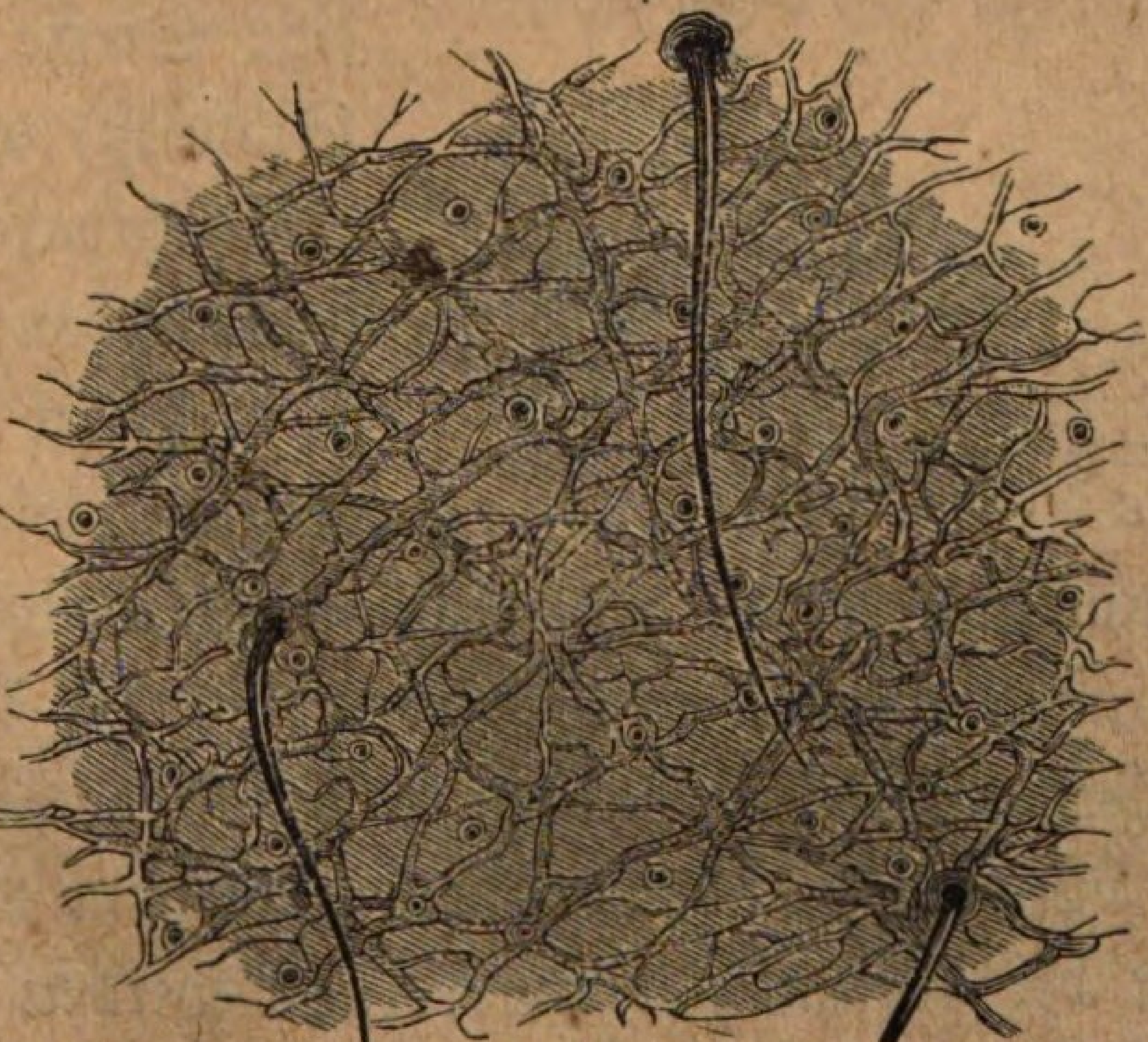
Vermöge dieses Baus sind die Lungen sehr elastisch, so daß sie eine sehr veränderliche Luftmenge enthalten können. Wenn ein ausgewachsener Mann sich anstrengt einen vollen Athemzug zu thun, so kann er auf einmal

2½ bis 3½ Quart Luft in seine Lungen aufnehmen; bei einem gewöhnlichen, aber tiefen Athemholen kann die eindringende Luftmenge mehr als ein Quart betragen, und bei dem gewöhnlichen ruhigen Athmen ist sie ungefähr bloß ½ Quart.

Nehmen wir ungefähr 18 Athemzüge in der Minute an, so athmet also ein erwachsener Mann bei ruhiger Beschäftigung in einer Minute 9 Quart, in einer Stunde 540 Quart und binnen 24 Stunden 12,960 Quart oder 48 Kubikfuß Luft ein und wiederum aus; bei angestrengter Arbeit mögen kräftige Leute aber wohl im Lauf eines Tages bis zu 70 Kubikfuß Luft verbrauchen.

Im weiteren Sinne athmen wir jedoch nicht bloß durch die Lungen, sondern auch durch die Haut. Die Oberhaut oder Epidermis der meisten Thiere hat zahlreiche Oeffnungen oder Poren. (Fig. 98). Diese sind die

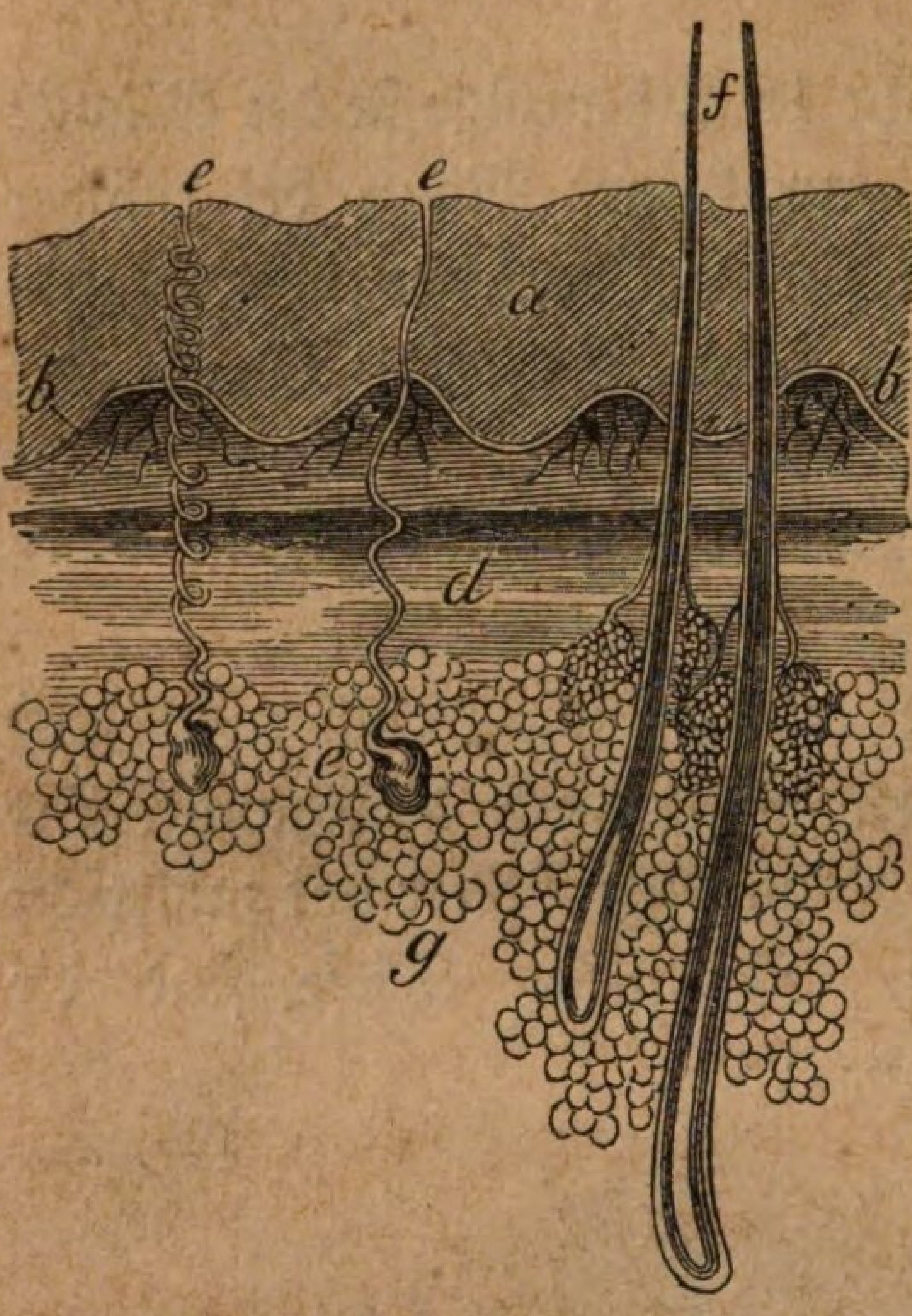
Fig. 98.



Die äußere Haut des Menschen in starker Vergrößerung mit ihren Poren und Haaren

Mündungen sehr kleiner Spiralgefäße, die durch die Oberhaut in das darunter liegende Zellgewebe hinabführen (Fig. 99). Bei dem Menschen sind diese Poren nicht an allen Stellen der Haut gleich zahlreich, im Ganzen hat aber ein erwachsener Mann ihrer ungefähr sieben Millionen, und wenn man die Länge der darunter befindlichen Spiralgefäße zusammenrechnet, so kommen über 5 Meilen heraus. Durch diese Spiralgefäße sondern wir fortwährend feste und flüssige Stoffe (Fett und Schweiß) aus, welche die sichtbare Ausdünstung bilden; außerdem aber findet in ihnen, ähnlich wie in den Lungen, nur nicht in so regelmäßiger Abwechselung, bei einem gesunden Menschen ein fortwährender Luftwechsel statt, welcher zwar im Ganzen nicht so beträchtlich als der in den Lungen ist, aber dennoch nicht ohne nachtheilige Folgen für die Gesundheit unterdrückt werden darf.

Fig 99.



Ein senkrechter Durchschnitt der menschlichen Haut in starker Vergrößerung. — a die Oberhaut; b bis d die eigentliche Haut; c Nervenpapillen; e Schweißdrüsen nebst ihren Kanälen, deren oberes Ende die Poren sind; f Haare; g Zellensubstanz.

Die Luft, welche wir durch die Poren der Haut

aufnehmen, verweilt im Körper ganz so wie die von den Lungen eingeathmete und in beiden Fällen erleidet sie während ihres Aufenthalts im Körper gewisse Veränderungen, die wir einzeln betrachten müssen, weil sie für die richtige Einsicht in die Wirkung des Athmens von Wichtigkeit sind.

1. Wenn die Luft, die ein Thier ausathmet, gegen einen trocknen kalten Gegenstand trifft, so beschlägt er, wie man zu sagen pflegt, d. h. es setzen sich kleine Wassertheilchen auf seiner Oberfläche ab. Man sieht dies am besten, wenn man gegen ein kaltes trocknes Glas oder gegen einen Spiegel haucht, wodurch sie trübe und unklar werden. Die Luft, die wir fast trocken einathmen ist also beim Ausathmen feucht und muß daher in den Lungen Wasserdünste aufgenommen haben. Legt man die Hand oder einen andern Körpertheil gegen einen kalten Spiegel, so beschlägt er ebenfalls; wir dünsten folglich auch durch die Haut Wasser aus.

2. Es ist eine bereits erwähnte Eigenschaft der Kohlensäure, daß sie klares Kalkwasser schnell trübe und milchig macht, indem sie sich mit der aufgelösten Kalkerde zu unlöslichem weißen kohlensauren Kalk verbindet. Füllt man nun eine Flasche etwa zur Hälfte mit Kalkwasser und zieht auf die in Fig. 100 durch Zeichnung dargestellte Weise Luft hindurch, so dauert es sehr lange, ehe die Klarheit des Wassers merklich abnimmt, und noch länger, ehe es trübe wird. Dies beweist, daß die atmosphärische Luft zwar Kohlensäure enthält, daß aber ihre Menge nur sehr gering ist.

Fig. 100.

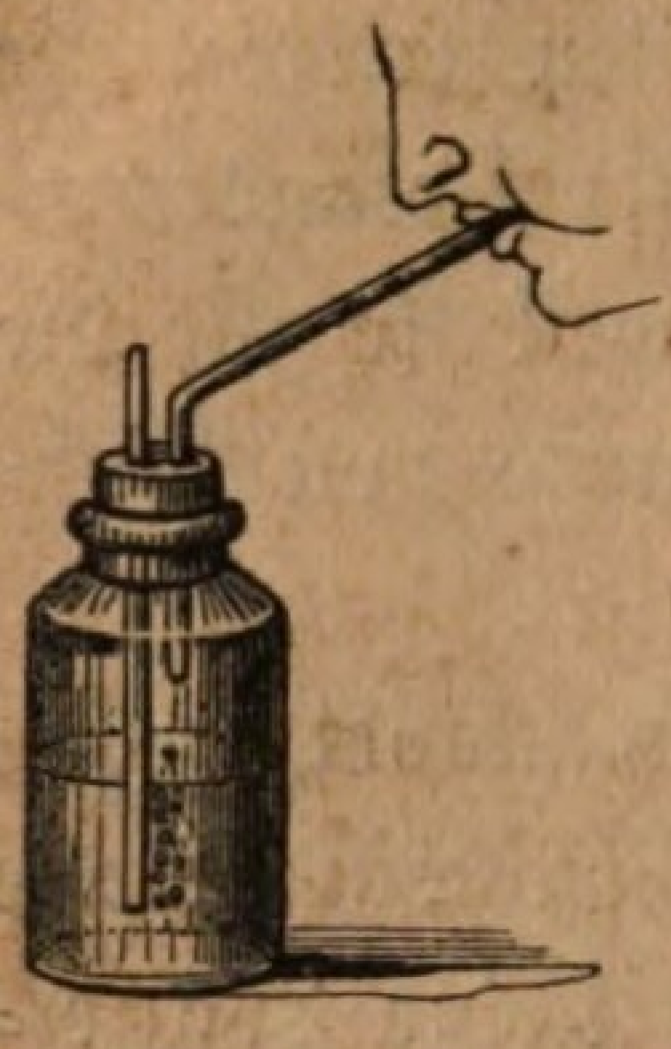


Fig. 101.



Bläst man hingegen Luft durch das Kalkwasser (Fig. 101), d. h. läßt man Luft, die in den Lungen war, hindurchstreichen, so verschwindet die Klarheit des Wassers fast augenblicklich, und in einigen Minuten ist es ganz milchig und trübe. Die Luft, welche aus den Lungen kommt, enthält also bei weitem mehr Kohlensäure als die gewöhnliche atmosphärische Luft. Dies ist die zweite Veränderung, welche letztere beim Athmen erleidet.

Wenn man irgend einen Theil des Körpers mit einem dicht schließenden Gefäße umgiebt, — z. B. die Hand oder einen bloßen Fuß in eine Blase steckt und diese über den Knöcheln fest zubindet — so hat nach einiger Zeit die darin enthaltene Luft ebenfalls eine andere Zusammensetzung, und man findet bei näherer Untersuchung wie bei der von den Lungen ausgeathmeten Luft außer dem größeren Wassergehalte auch mehr Kohlensäure darin. Wir athmen also nicht bloß durch die Lungen, sondern auch durch die Haut fortwährend Kohlensäure aus.

3. Eine genaue chemische Untersuchung, deren Einzelnheiten hier nicht auseinander gesetzt werden können, lehrt, daß sowohl die Luft, die aus den Lungen zurückkehrt, als diejenige, welche unter dichtem Abschluß längere Zeit mit irgend einem Theile des Körpers in Berührung

gewesen ist, weniger Sauerstoff enthält als eine gleiche Menge gewöhnlicher atmosphärischer Luft. Offenbar wird dieser also zum Theil von den Lungen und der Haut aufgesogen, und hierin besteht die dritte Veränderung, welche die Luft durch das Athmen oder die sogenannte Respiration erleidet.

Es sind vielfache Versuche angestellt worden, um diese Veränderungen auch der Größe nach genau festzustellen und möglichst richtige Zahlenbestimmungen zu gewinnen, und man hat dabei gefunden, daß sie im Allgemeinen sehr veränderlich und von mancherlei Umständen abhängig sind.

Was die Wassermenge betrifft, die wir ausathmen und ausdünsten, so ist es leicht einzusehen, daß sie bei großer Hitze und bei trockner Luft, oder bei anstrengender Bewegung größer sein muß als im entgegengesetzten Falle; außerdem haben auch die Beschaffenheit und Menge der genossenen Speisen und Getränke und der Gesundheitszustand einen großen Einfluß darauf, und selbst unter im Uebrigen ganz gleichen Umständen sind der Hauch und die Ausdünstung bei dem Einen feuchter als bei dem Andern. Im Durchschnitt beträgt jedoch das Gewicht des Wassers, welches täglich durch die Lungen und durch die Haut ausgeschieden wird, zusammen etwa ein Drittel von dem Gewicht der gesammten flüssigen und festen Nahrung, die man in demselben Zeitraum genießt. Die Ausdünstung allein beträgt bei einem erwachsenen Manne unter gewöhnlichen Umständen binnen 24 Stunden 1½ bis 2 Pfd. (oder etwa ¾ Quart), und man findet also

näherungsweise die Menge des ausgeathmeten Wassers, wenn man dieses Gewicht von dem Gewichte des dritten Theils der Speisen und Getränke abzieht, die ein solcher Mann täglich zu sich zu nehmen pflegt. Im Durchschnitt wiegen diese 8 bis 9 Pfund, und man erhält demnach für die tägliche Wasserverdampfung durch die Lungen etwa 1 Pfund, oder ungefähr zwei Drittel von dem Gewicht der Ausdünstung durch die Haut.

Der Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft beträgt, wie früher erwähnt wurde, im Mittel nur etwa 4 Kubikfuß unter je 10,000 oder 1/25 Procent, und mit diesem geringen Gehalte tritt sie in die Lungen. Untersucht man hingegen die ausgeathmete Luft, so findet man durchschnittlich in je 200 Kubikfuß 7 Kubikfuß Kohlensäure, was 3½ Procent oder auf 10,000 Kubikfuß Luft 350 Kubikfuß Kohlensäure ausmacht, so daß die Lungen eines erwachsenen Mannes täglich etwa 450 Quart oder 16 bis 17 Kubikfuß, oder dem Gewichte nach ungefähr 1¼ Pfd., von dieser Luftart ausscheiden. Auch diese Zahlen sind indessen bloße Durchschnittszahlen, denn Größe, Alter, Geschlecht, Nahrung, Klima, Konstitution, Beschäftigung und Gesundheitszustand üben einen merklichen Einfluß auf die Menge der ausgeathmeten Kohlensäure aus, die durch anstrengende körperliche Arbeiten sich bei einem kräftigen Manne bis auf 40 Kubikfuß oder 3 Pfund binnen 24 Stunden vermehren kann.

Während durch die Haut durchschnittlich 1½ mal soviel Wasser ausdünstet als durch die Lungen, sondert sie an Kohlensäure nur 1/90 bis 1/30 oder durchschnittlich

den sechszigsten Theil von der Menge aus, welche durch die Lungen entweicht. Dies beträgt pro Tag ungefähr 1/3 Kubikfuß oder dem Gewichte nach 5/4 Loth Kohlensäure, die etwa 1/3 Loth Kohlenstoff enthält. Körperliche Anstrengung vermehrt jedoch diesen Betrag wie die Menge des ausdünstenden Wassers in hohem Grade. Der Mensch dünstet bei körperlicher Bewegung dreimal so stark und ein Pferd im Trab hundert und siebzig mal so stark als im Zustande der Ruhe. (Gerlach.)

3. In der atmosphärischen Luft sind, wie bereits bemerkt wurde, dem Rauminhalte nach ungefähr 21 Procent Sauerstoffgas und 79 Procent Stickstoffgas enthalten. So gelangt sie in unsere Lungen; beim Ausathmen aber beträgt ihr Gehalt an Sauerstoff nur 16 bis 18 Procent und zuweilen noch weniger, so daß er also sich um 1/7 bis 1/4 vermindert hat. Der tägliche Verbrauch an Sauerstoff, der auf diese Weise bei einem erwachsenen Menschen stattfindet, kann im Mittel auf 21—22 Kubikfuß im Gewicht von etwa 1 2/3 Pfd. oder auf fast ein Viertel der gesammten, flüssigen und festen, täglichen Nahrung veranschlagt werden; ist aber natürlich nach den Umständen sehr veränderlich. Indessen steht er in sehr engem Zusammenhange mit der Menge der ausgeathmeten Kohlensäure, die fast genau in demselben Verhältniß zu- oder abnimmt, wie die Aufnahme von Sauerstoff sich ändert. Den Grund hiervon werden wir sehr bald einsehen lernen.

Die Sauerstoffmenge, welche durch die Haut aufgesogen wird, ist, obwohl sie für die Gesundheit durchaus

nicht ohne Bedeutung sein wird, noch geringer als die Menge der Kohlensäure, die der Körper auf demselben Wege ausscheidet, während die Lungen umgekehrt ein etwas größeres Volumen Sauerstoff absorbiren als sie an Kohlensäure abgeben.

Welche Wirkung bringt nun das Athmen oder die Respiration im Körper hervor?

Der Sauerstoff, welcher in den Lungen zu verschwinden scheint, wird dort von dem Blute aufgesogen, das sie in äußerst fein verzweigten Aederchen durchströmt. Mit diesem Blute gelangt er in alle Theile des Körpers und kommt er mit den verschiedenen Stoffen in Berührung, aus welchen dieser besteht. Auf alle diese Stoffe nun, sowie auf die mancherlei Bestandtheile des Blutes selbst, kann der Sauerstoff nicht umhin zu wirken, wie es seine chemische Natur mit sich bringt, und wie er unter gleichen Umständen auch in der Retorte des Chemikers wirken würde. Allerdings ist es meistentheils sehr schwer, wo nicht geradezu unmöglich, in einem chemischen Laboratorium genau die äußerst verwickelten Bedingungen herzustellen, welche in dem lebenden thierischen Körper oder in den Theilen einer Pflanze in einander greifen, und deshalb ist auch unsere Kenntniß der Stoffumwandlungen, die in der organischen Natur vor sich gehen, noch sehr unvollständig; indessen ist es doch in der neuesten Zeit der Chemie mehr und mehr gelungen, über viele wichtige Vorgänge dieser Art ein früher ungeahntes Licht zu verbreiten, und namentlich auch die Wirkung des Sauerstoffs im thierischen Körper aufzuklären.

Bekanntlich nimmt das dunkle Blut der Venen oder Blutadern, wenn man zur Ader läßt, an der Luft schnell eine hellrothe Farbe an. Dieser Farbenwechsel entsteht dadurch, daß das Blut Sauerstoff aufnimmt, und findet daher auch in den Lungen statt; in ihnen verwandelt sich das schwarze Venenblut in hellrothes Arterien- oder Schlagaderblut.

Jedermann weiß ferner, daß das Blut alle einzelnen Theile des Körpers ernährt, und daß sich also aus ihm die festen Stoffe, die das Fleisch oder die Muskeln, die Knorpel und Sehnen, die Haut u. s. w. bilden, ablagern müssen. Die löslichen Bestandtheile des Blutes können aber nur die unlösliche Masse der Muskeln und übrigen Gewebe bilden, indem sie eine gewisse chemische Umwandlung erleiden. Diese besteht nun eben darin, daß sie sich oxydiren, d. h. eine gewisse Sauerstoffmenge aufnehmen, und hierdurch gehen sie aus dem Zustande der Lösung, in welchem sie im Blute enthalten sind, in den festen Zustand über. So ist also der Sauerstoff, den wir einathmen, in der That ein Theil unserer eigenen Nahrung, denn er bildet vereinigt mit den flüssigen Bestandtheilen des Blutes das feste Fleisch. Wenn Blut an der Luft steht, so scheidet sich bekanntlich eine zähe feste Masse, der sogenannte Blutkuchen, darin ab; in ähnlicher Weise scheidet sich fortwährend durch Einwirkung des Sauerstoffs unser fester Leib in unsern Adern ab; wir gerinnen gleichsam aus unserem Blute zusammen.

Wie aber das Fleisch an der Luft allmälig noch

mehr Sauerstoff aufnimmt und dadurch in Verwesung übergeht, so bleiben auch die Gewebe unseres Körpers, nachdem sie durch die Einwirkung des Sauerstoffs aus dem Blute gebildet worden, nicht unverändert, sondern sie oxydiren sich nach und nach weiter und verwandeln sich wiederum in lösliche Verbindungen, die vom Blute fortgeführt und aus diesem hauptsächlich von den Nieren aufgesogen und ausgeschieden werden. In erhöhtem Maße übt der Sauerstoff diese zersetzende Wirkung bei jeder Anstrengung unserer Muskeln und Nerven aus, und darum steigert sich hierdurch sowohl die Sauerstoffabsorption beim Athmen als die Menge der Stoffe, welche mit dem Urin den Körper verlassen. So sind die Muskelfasern, die Sehnen und Knorpel, das Gehirn und die Nerven und selbst die Knochen in einer fortwährenden Auflösung und Neubildung begriffen. Das unlösliche Fibrin, welches die Hauptmasse des Fleisches ausmacht, bildet sich durch die Wirkung des Sauerstoffs aus dem löslichen Fibrin des Blutes, oxydirt sich aber bald darauf weiter zu Kreatin und Kreatinin, den kräftig schmeckenden Bestandtheilen der Fleischbrühe, und endlich zu Harnstoff und Harnsäure. Aehnlich verwandeln sich der Knorpel und die übrigen leimgebenden Gewebe. Der Phosphor und der Schwefel, welche Bestandtheile der Eiweißstoffe und des Gehirns sind, gehen durch Sauerstoffaufnahme in Phosphorsäure und Schwefelsäure über und verlassen als solche den Körper, soweit sie nicht mit dem Schleim der Schleimhäute oder in anderen Verbindungen ausgeschieden werden. Dies ist die Wirkung

des Sauerstoffs auf die stickstoffhaltigen Bestandtheile des thierischen Körpers.

Wie aber unsere Nahrung nicht bloß aus Stickstoffverbindungen — aus Kleber, Fleischfaser und Eiweiß — besteht, sondern eine bedeutende Menge stickstofffreies Fett und stickstofffreie Fettbildner — Zucker und Stärke, welche sich durch die Verdauung in Fett verwandeln — enthält, so findet sich auch im Blute selbst, in dem Fleische und in allen übrigen Geweben ein bedeutender Fettgehalt. Auf diesen ist die Wirkung des Sauerstoffs eine andere. Fett besteht aus Kohlenstoff, Wasserstoff und einer, je nach der Natur des Fetts größeren oder geringeren, verhältnißmäßig aber nicht sehr bedeutenden Menge Sauerstoff. Durch weitere Sauerstoffaufnahme zerfällt es daher, nachdem es mancherlei Verwandlungsstufen durchgemacht hat, endlich in Kohlensäure, die ja aus Kohle und Sauerstoff, und in Wasser, das aus Wasserstoff und Sauerstoff besteht. Die Kohlensäure, die wir ausathmen, ist nichts Anderes, als der allmälig im Körper oxydirte oder verbrannte Kohlenstoff unseres Fettes, und das Wasser, welches wir durch die Lungen und die Häute ausdünsten oder auf anderem Wege ausscheiden, rührt nicht bloß von dem Wassergehalt unserer Speisen und Getränke, sondern zum Theil auch von dem Wasserstoff her, der in unserem Fett und in den fettbildenden Nahrungsmitteln enthalten ist und sich mit dem eingeathmeten Sauerstoff zu Wasser verbunden hat. Wenn wir uns rasch bewegen oder anstrengend arbeiten, so verbindet sich der im Blut enthaltene Sauerstoff

schneller mit dem Fibrin der Muskeln und dem Fett, das Blut selbst aber strömt dann auch rascher durch unsere Lungen, wir athmen öfter und tiefer und nehmen daher auch wieder mehr Sauerstoff auf, der sofort neue Mengen von Fibrin und Fett in Harnstoff, Kohlensäure und Wasser verwandelt. Daher der reichliche Schweiß, der sich dann durch die Poren der Haut ergießt, daher die Vermehrung der ausgeathmeten Kohlensäure, daher endlich der große Harnstoff- und Harnsäuregehalt des Urins nach ungewöhnlichen Anstrengungen.

Giebt man einem fetten Thiere einige Tage lang gar keine oder nur knappe Nahrung, so verliert es rasch an Gewicht. So lange es nämlich fortfährt zu athmen, scheidet es fortwährend Wasserdampf und Kohlensäure aus. Ebenso hört es nicht auf durch die Haut auszudünsten, sowie Urin und mit diesem Harnstoff und Harnsäure auszusondern, und seine gesammte Körpermasse muß sich also um soviel, als das Gewicht dieser Stoffe beträgt, vermindern, soweit der Verlust nicht durch Nahrung wieder ersetzt wird. Wenn man nun die Körperbeschaffenheit des Thieres nach dieser Hungerperiode genauer untersucht, so findet man, daß hauptsächlich sein Fett abgenommen hat, während von den übrigen Bestandtheilen seines Körpers verhältnißmäßig viel weniger verschwunden ist. Aber sowohl in den festen als in den flüssigen Ausleerungen des Thieres zeigen sich kaum Spuren von Fett; es muß also beinahe der ganze Verlust an diesem Stoff verathmet sein. Das Thier hat während der ganzen Zeit im eigentlichen Sinne des Worts und fast ausschließlich von seinem Fette gezehrt.

So ist die Gesammtmasse des in dem thierischen Körper enthaltenen Fettes sehr veränderlich, ohne daß dies einen großen Einfluß auf den Gesundheitszustand hätte, obwohl eine *gewisse* Fettmenge für die Gewebe des Körpers, für das Gehirn, die Galle u. s. w. schlechthin unentbehrlich ist. Bei reichlicher Nahrung wird das verathmete Fett nicht allein vollständig ersetzt, sondern sammelt sich unter der Haut und zwischen den Muskeln ein immer größerer Vorrath davon an, welcher in Perioden des Nahrungsmangels oder der Krankheit zur Aushülfe dient. Insofern so das Athmen *vorzugsweise* auf das Fett wirkt, sind auch umgekehrt Fett und die fettbildenden Nahrungsmittel, Zucker und Stärke, die Hauptmittel, um das Athmen im gehörigen Gange zu erhalten, und aus diesem Gesichtspunkte nennt sie Liebig *Respirations-* oder *Athmungsmittel* und stellt sie den *plastischen* Nahrungsmitteln, dem Fibrin, Eiweiß, Kleber, Käsestoff gegenüber, welche *vorzugsweise* die wesentlichen festen Theile des thierischen Körpers, nämlich die Muskeln, Knorpel, Sehnen u. s. w., bilden. Diese enthalten sämmtlich Stickstoff, während die Respirationsmittel stickstofffrei sind.

Ein solches stickstofffreies Respirationsmittel ist nun auch der Alkohol, der wirksame Stoff der geistigen Getränke, dessen Wirkung auf den thierischen Körper schon besprochen wurde. Alkohol besteht ähnlich wie die Fette aus Kohlenstoff, Wasserstoff und einer geringen Menge Sauerstoff und verwandelt sich im Körper durch Sauerstoffaufnahme in Kohlensäure und Wasser, gerade wie

wenn er an der Luft verbrennt. Sein Hauptvorzug vor den übrigen Respirationsmitteln ist, daß er außerordentlich schnell in das Blut übergeht und sich sehr leicht mit Sauerstoff verbindet. So bietet er sich, wenn das Blut nach erschöpfender Arbeit oder bei sonstiger Schwäche des Körpers keine genügende Menge von Respirationsmitteln enthält, fast augenblicklich dem von den Lungen aufgenommenen Sauerstoff zur Verbindung dar, der sonst die Gewebe des Körpers angreifen würde, und stellt er unmittelbar sowohl das Gefühl der Kraft als die Kraft selbst wieder her.

Unter dem Einflusse der Witterung oder nach anstrengender Arbeit oder bei einer gewissen Schwäche der Verdauung ist es nun häufig für die Gesundheit von außerordentlicher Wichtigkeit, den Lungen schnell wieder die gehörige Menge von Athmungsstoff zu bieten, und in solchen Fällen wirkt ein mäßiger Genuß von geistigen Getränken höchst wohlthätig. Allerdings ist Alkohol kein Nahrungsstoff wie Brod und Fleisch, die erst verdaut, d. h. umgewandelt werden, ehe sie in das Blut übergehen; aber darauf, daß er keiner solchen Umwandlung bedarf, beruht eben sein Werth als eines schnell wirkenden Stärkungsmittels. Auch die nachtheiligen Wirkungen eines zu reichlichen und häufigen Genusses von Alkohol sind Folgen seines raschen Ueberganges in den Blutumlauf; denn indem der Darmkanal nur in seinem oberen Theile für den Augenblick gereizt wird, im Ganzen aber — besonders wenn die übrige Nahrung ungenügend und von schlechter Beschaffenheit ist — nicht die gehörige Anregung

zu einer regelmäßigen dauernden Thätigkeit erhält, tritt allmälig ein entzündlicher Zustand desselben ein, und geräth die Verdauung mehr und mehr in Unordnung. Diese Folgen sind vollkommen erklärlich und traurig genug, zumal bei fortschreitender körperlicher Zerrüttung auch schnell die Willensfestigkeit schwindet, und der schädliche Genuß mehr und mehr zur herrschenden Leidenschaft wird. Uebertreibungen und Entstellungen des wahren Sachverhältnisses können jedoch nur schädlich wirken, und viele Behauptungen, welche gegenwärtig von gewissen eifrigen Verfechtern der Mäßigkeitssache sehr dreist aufgestellt und verbreitet werden, gehören zu der Klasse von Lehren, die man mit desto lauterem Geschrei verkündigen zu müssen glaubt, je unverständiger sie sind.

Wie bereits erwähnt, mäßigt das Fett durch seine große Neigung, sich zu oxydiren, die Einwirkung des Sauerstoffs auf die stickstoffhaltigen Gewebe des Körpers; außerdem aber hat seine Umwandlung in Kohlensäure und Wasser noch eine andere wichtige Folge.

Bekanntlich haben die Thiere eine eigenthümliche innere Wärme, welche die der umgebenden Luft oder des umgebenden Wassers mehr oder weniger übertrifft. Die Fische, Amphibien, Insekten u. s. w. sind nur wenig wärmer als das Mittel, in dem sie leben, und sie heißen deshalb kaltblütige Thiere; bei den Säugethieren und Vögeln hingegen ist die Blutwärme bedeutend größer, als die der Luft; sie sind warmblütige Thiere. So beträgt die Blutwärme des Menschen in gemäßigten Himmelsstrichen zwischen 29 und 30 Grad Réaumur, und in

heißen Ländern oder bei Fieberanfällen steigt sie über 30 bis 31 Grad. Die innere Wärme des Pferdes ist beinahe 31, die der Wiederkäuer 32, die der Vögel etwa 33 Grad, während die der meisten Amphibien im Mittel nur etwa 21 Grad beträgt und überdies sehr abhängig von der äußeren Temperatur ist. Da nun jeder warme Körper Wärme an seine Umgebung abgiebt und sich nach und nach abkühlt, wenn ihm nicht irgendwie neue Wärme zugeführt wird, so müssen die Thiere nothwendig eine innere, von der äußeren Natur unabhängige Wärmequelle haben. Und wenn wir bedenken, wie viel kalte Speisen und Getränke wir in unserm Innern erwärmen, wie viel kalte Luft als warmer Hauch aus unseren Lungen zurückkehrt, und endlich wie viel Wasserdampf wir durch die Lungen und durch die Haut ausdünsten — und ein Pfd. kaltes Wasser zu verdampfen kostet soviel Wärme als zur Erwärmung von 6½ Pfd. bis zum Siedepunkt erforderlich ist — so müssen wir auf eine sehr reichliche und unablässige Wärmeerzeugung in unserem Körper schließen.

Nun findet man, daß die kaltblütigen Thiere im Vergleich zu den warmblütigen nur sehr langsam und unvollkommen athmen; man muß also schon aus diesem Umstande vermuthen, daß die Körperwärme mit der Thätigkeit der Lungen in einem gewissen Zusammenhange steht, und diese Vermuthung wird durch viele andere Thatsachen und Naturgesetze zur völligen Gewißheit erhoben. Wenn Fett an der Luft verbrennt, d. h. sich mit Sauerstoff zu Kohlensäure und Wasser verbindet, wie dies mit dem Oel in unseren Lampen oder dem Fett

eines Talglichtes oder einer Stearinkerze beim Anzünden geschieht, so entsteht dadurch bekanntlich eine große Hitze. Dieselbe Wärmemenge erzeugt sich aber auch, wenn man Fett langsamer auf chemischem Wege oxydirt, nur daß sie sich dann auch langsamer entwickelt, so daß kein Erglühen oder keine Flamme entsteht. Verwandelt also der eingeathmete Sauerstoff das Fett in unserem Körper in Wasser und Kohlensäure, so muß dadurch ebenfalls eine gleiche Wärmemenge erzeugt werden, als würde es an der Luft verbrannt, und dies ist in der That die hauptsächlichste Quelle der thierischen Wärme. Ohne alle die zahlreichen Thatsachen anzuführen, welche diese Behauptung bestätigen, erwähne ich hier nur noch den Umstand, daß die Bewohner kälterer Gegenden mehr fette Speisen genießen als die milderer Himmelsstriche, und daß auch wir im Winter reichlichere und stärker gefettete Mahlzeiten zu uns nehmen als im Sommer, um den größeren Wärmeverlust zu ersetzen.

Auch die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Körpers und die plastischen Nahrungsmittel, aus denen sie sich bilden und ergänzen, entwickeln vermöge der Umwandlungen, die sie im Körper erleiden, und die, wie wir gesehen haben, ebenfalls in einer immer weiter fortschreitenden Oxydirung bestehen, eine gewisse Wärmemenge, deren Betrag jedoch nicht so groß als die mittelst der Zersetzung des Fettes erzeugte Wärme und im Allgemeinen zur Erhaltung der Körperwärme nicht ausreichend ist. Indessen leben die kühnen Reiter der Pampas fast ausschließlich von getrocknetem Fleisch, das wohl nur wenig Fett ent-

hält, und die zehrende Hitze des Fiebers entsteht zum Theil dadurch, daß die Muskelfaser und die übrigen stickstoffhaltigen Gewebe des Körpers ungewöhnlich stark angegriffen und oxydirt werden.

Wie aber geht es zu, daß die Wärme des Körpers im gesunden Zustande unter den verschiedensten Umständen nur so geringe Abweichungen zeigt und von der Temperatur der Umgebung beinahe ganz unabhängig ist? Wir haben schon im zweiten Kapitel des ersten Bandes gesehen, daß ungefähr drei Viertel unseres ganzen Gewichts aus Wasser bestehen, und daß zur Erwärmung von Wasser mehr Wärme erforderlich ist als zu einer gleichen Temperaturerhöhung eines gleichen Gewichts von irgend einem andern Stoffe. Wenn sich daher bei starker Bewegung die Thätigkeit der Lungen und der Blutumlauf auch bedeutend beschleunigt und in Folge davon eine größere Menge von Fett und Fleisch zersetzt wird, so kann die erzeugte Wärme doch nur eine geringe Temperaturerhöhung der ganzen Körpermasse bewirken. Die geringste Steigerung der Körperwärme hat aber sogleich eine bedeutende Vermehrung der Ausdünstung durch die Lungen und durch die Haut zur Folge, wodurch der Körper sich rasch wieder abkühlt, da der Wasserdampf bei seinem Entstehen eine außerordentliche Wärmemenge verschluckt oder bindet, wie die Physiker sich ausdrücken. Umgekehrt treibt uns, wenn in den äußern Theilen des Körpers auch nur eine geringe Abkühlung des Blutes stattfindet, nicht nur das Gefühl der Kälte zu rascheren Bewegungen an, welche den Blutumlauf und das Athmen

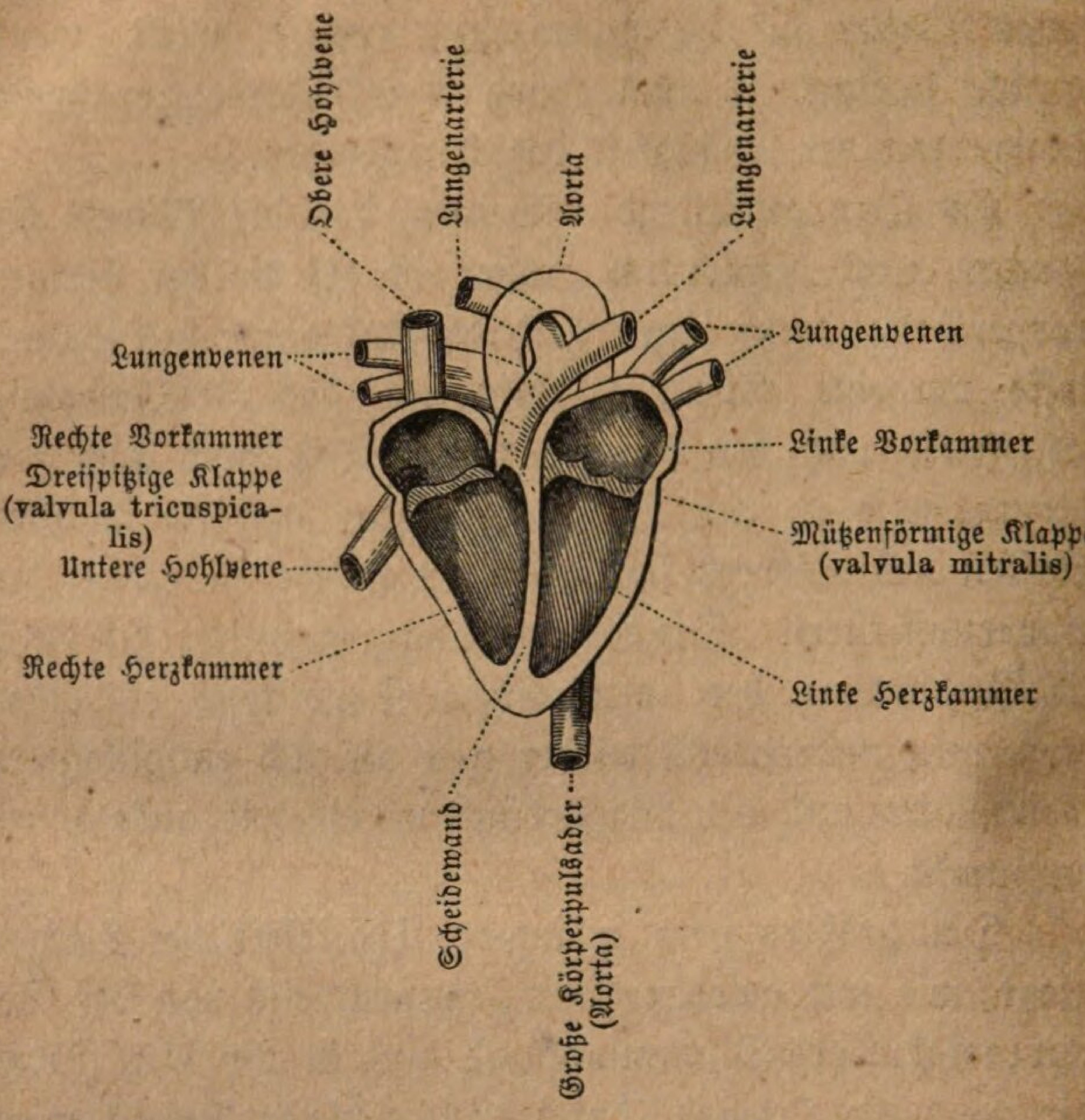
beschleunigen, sondern der Reiz, den die kalte Luft oder kaltes Wasser auf die Hautnerven ausübt, wirkt, wenn er nicht zu stark ist, auch ohnedies auf eine entsprechende Steigerung der Thätigkeit der Lungen hin.

Es kann auffallend erscheinen, daß die Wärme der Lungen nicht beträchtlich größer ist als die der übrigen Körpertheile, da in ihnen doch die Aufnahme des Sauerstoffs vorgeht. Allein es steht fest, daß die Zersetzung des Fettes und der Gewebe weder bloß noch auch nur vorzugsweise in den Lungen, sondern daß sie in allen Theilen des Körpers stattfindet, in welche das Blut den Sauerstoff führt. Die Wärme hingegen, welche sich durch die Verdichtung des luftförmigen Sauerstoffs entbinden muß, wird andererseits wieder von der sich entwickelnden Kohlensäure und den Wasserdünsten, die wir ausathmen, verbraucht.

Die größere oder geringere Thätigkeit der Lungen hängt, wie wir gesehen haben, großentheils von der Geschwindigkeit des Blutumlaufs ab, und in der That finden wir auch die Organe, durch welche dieser bewirkt wird, bei den verschiedenen Thierklassen desto mehr ausgebildet, je vollkommner ihre Athmungsorgane sind. Die Hauptursachen des Blutumlaufs sind bekanntlich die abwechselnden Zusammenziehungen und Erweiterungen des Herzens. Fig. 102 stellt ein menschliches Herz im Durchschnitt dar; doch sind die einzelnen Theile, um eine größere Deutlichkeit zu ermöglichen, nicht genau in ihrem natürlichen Verhältniß gezeichnet.

Das Herz besteht aus einer Anzahl sehr kräftiger

Fig. 102.



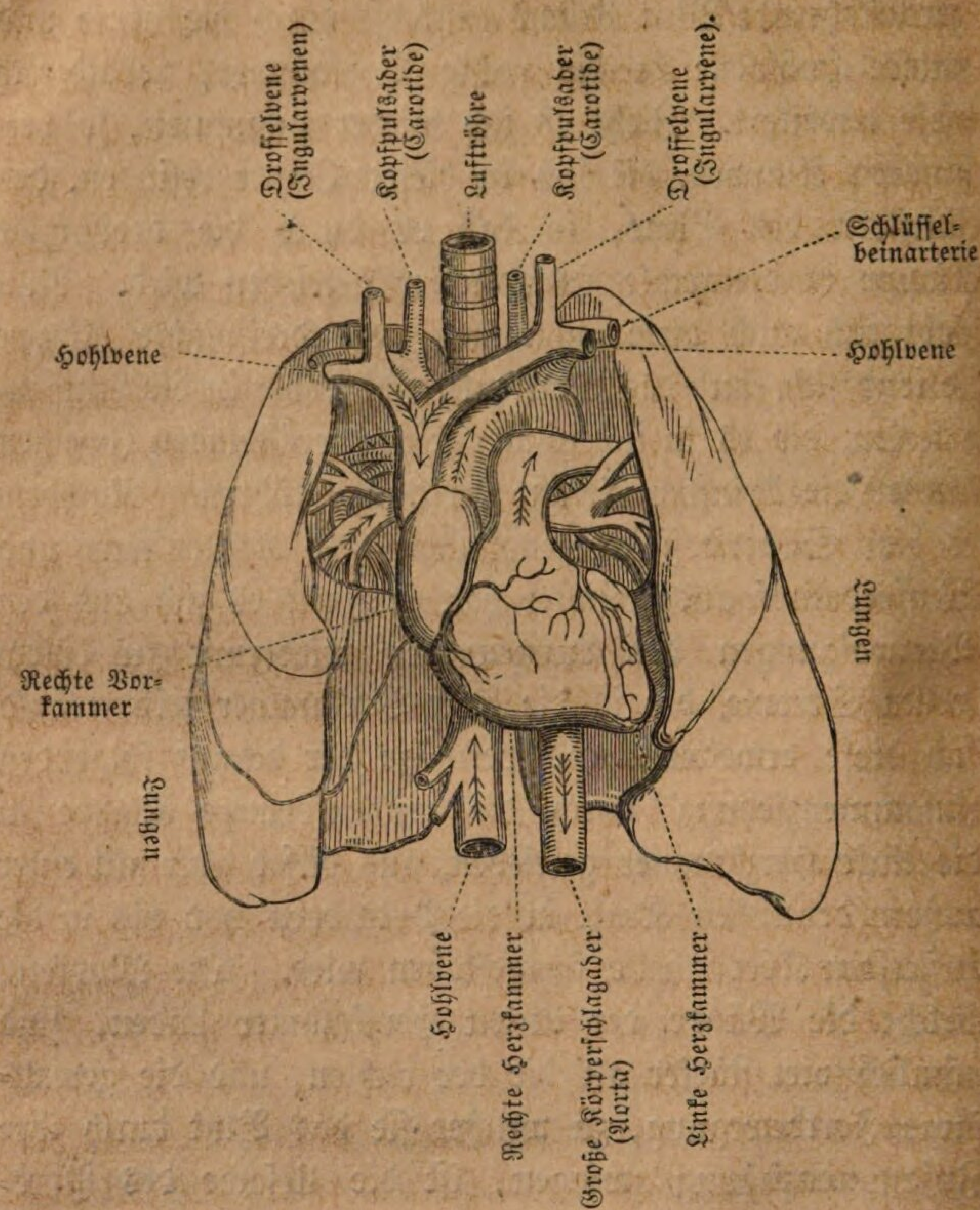
Das menschliche Herz im Durchschnitt.

Muskeln, die eine mittelst einer Längsscheidewand in zwei Abtheilungen getheilte innere Höhlung umschließen. Beide Abtheilungen sind wiederum durch Klappen, die sich nur nach einer Seite öffnen können, in zwei ungleiche Theile geschieden; die oberen sind die sogenannten Vorkammern, die unteren sind die eigentlichen Herzkammern. Diese hohlen Räume stehen mit einer Anzahl von Adern in Verbindung, durch welche das Blut in sie

gelangt oder aus ihnen abfließt. Das aus dem Körper zurückkehrende Blut strömt zunächst durch die obere und untere Hohlvene in die rechte Vorkammer, sobald sich diese erweitert. Zieht es sich wieder zusammen, so verhindern Klappen, die sich in diesen Venen befinden, den Rücktritt des Bluts, so daß es durch die dreispitzige Klappe in die rechte Herzkammer getrieben wird. Nun zieht sich auch diese zusammen, die dreispitzige Klappe schließt sich, und das Blut entweicht daher in die Lungenarterien, die es in sich immer feiner verästelnden Zweigen bis in die kleinsten Gefäße der Lunge führen. Nachdem es hier Sauerstoff aufgenommen und Kohlensäure und Wasserdampf ausgedünstet hat, sammelt es sich aus den Verzweigungen der Lungenvenen wiederum zu einem vollen Strome, der in die linke Vorkammer tritt, sobald sich diese erweitert, und vermöge der darauf folgenden Zusammenziehung durch die mützenförmige Klappe in die linke Herzkammer getrieben, aus dieser aber mit einer außerordentlichen Kraft in die Pulsadern und bis in die äußersten Körpertheile fortgestoßen wird. Die Muskeln, welche die Wände der linken Herzkammer bilden, sind nämlich viel stärker als die der rechten, und die gewaltsame Fortbewegung, zu welcher sie das Blut durch ihre Zusammenziehung zwingen, ist die Ursache des Pulsschlages.

In Fig. 103 ist die Richtung, in welcher sich das Blut durch einige Hauptadern bewegt, durch Pfeile angegeben. Der doppelte Pfeil in der oberen und der einfache in der unteren Hohlvene bezeichnet die Richtung,

Fig. 103.



in welcher das Blut durch diese beiden Kanäle in die rechte Vorkammer geleitet wird, während durch den Pfeil in der Aorta die Richtung des aus der linken Herzkammer in die verschiedenen Theile des Körpers strömen-

den Blutes angedeutet ist. Uebrigens tragen auch die Arterien vermöge ihrer Elasticität zur Fortbewegung des Blutes in die feinsten Aderverzweigungen bei, in welchen es seine Einwirkung auf die verschiedenen Gewebe des Körpers ausübt. Hier verwandelt es sich durch Abgabe von Sauerstoff und Aufnahme von Kohlensäure und anderen Stoffen aufs Neue in dunkles Venenblut; dieses sammelt sich wieder in den äußersten Verästelungen der Venen, die sich zu immer weiteren Kanälen vereinigen und es endlich durch die Hohlvenen der rechten Vorkammer zuführen, und dann beginnt derselbe Kreislauf.

Die Blutmenge eines erwachsenen Mannes beträgt zwanzig bis dreißig Pfund, wovon die Lungen in der Regel etwa ein halbes Pfund enthalten. Das Herz schlägt etwa sechszig- bis siebzigmal in der Minute und bei jeder Zusammenziehung werden etwa 4 Loth Blut mit einer Geschwindigkeit von 2½ Fuß pro Secunde fortgestoßen, so daß das gesammte Blut binnen 3 Minuten oder in einer Stunde zwanzigmal durch das Herz und die Lungen geht. Bei großer körperlicher Anstrengung kann es indessen den ganzen Kreislauf in weniger als einer Minute vollenden.

Noch auf einen für den Kreislauf des Stoffs in der Natur wichtigen Umstand mache ich zum Schluß aufmerksam. Die Thiere athmen Sauerstoff ein und Kohlensäure aus, und die wichtigsten Stoffverwandlungen im thierischen Körper bestehen, wie wir gesehen haben, in Oxydirung, d. h. in der Verbindung mit Sauerstoff. Umgekehrt saugen die Pflanzen Kohlensäure ein, aus

deren Kohlenstoff sich Holzfaser, Zucker, Stärke, Fette, Harze u. s. w. bilden, während der Sauerstoff — wenigstens bei Einwirkung des Sonnen- oder Tageslichts — von ihnen ausgeschieden wird. So beruht also der Pflanzenwuchs im Gegensatz zum Wachsthum der Thiere größtentheils auf einer Desoxydirung oder Entsauerstoffung ihrer Nahrung, und die Pflanzen sind für das Bestehen der Thierwelt nicht bloß darum so wichtig, weil sie die gewöhnlich sogenannten sichtbaren Nahrungsstoffe liefern, sondern auch insofern sie der Luft den von den Thieren verbrauchten Sauerstoff, diesen unsichtbaren Nahrungsstoff, zurückerstatten.

Nur die Blüthen verhalten sich umgekehrt wie die übrigen Pflanzentheile zum Sauerstoff; sie saugen Sauerstoff ein und erwärmen sich in Folge davon gerade wie die Thiere. In den meisten Fällen ist allerdings diese Erhöhung der Temperatur durch das bloße Gefühl nicht wahrzunehmen, sondern kann sie nur durch feine Instrumente nachgewiesen werden; bei manchen Pflanzen, wie z. B. bei Arum cordifolium, sind die Blüthen aber um mehrere Grade wärmer, als die umgebende Luft. Der Raum erlaubt es nicht, hier näher auf eine Anzahl anderer Thatsachen einzugehen, durch welche gerade die Blüthen der Pflanzen ein gewissermaßen thierisches Leben zu verrathen scheinen.

Sechszehntes Kapitel.

Die Verdauung.

Bereits in früheren Kapiteln haben wir uns mit den wichtigsten aus dem Pflanzenreich sowie aus dem Thierreich stammenden Nahrungsmitteln bekannt gemacht. Stärke und Zucker, die sich in dem thierischen Körper in Fett verwandeln, sowie eine in der Regel nicht sehr bedeutende Menge von schon in der Pflanze fertig vorhandenem fetten Oel, sind der eine Hauptbestandtheil der Pflanzennahrung, der stickstofffrei ist und hauptsächlich das Athmen unterhält; Pflanzenfibrin, Pflanzenalbumin, Pflanzenkaseïn und andere ähnlich zusammengesetzte stickstoffhaltige Körper, die wir der Kürze halber sämmtlich unter der gemeinsamen Benennung Kleber zusammenfaßten, bilden den anderen gleich wichtigen und unentbehrlichen Hauptbestandtheil, der vorzugsweise das Muskelfleisch und die übrigen stickstoffhaltigen Gewebe des Körpers ernährt und erneuert. Endlich haben alle vegetabilischen Nahrungsmittel einen gewissen Gehalt an Salzen oder mineralischen Stoffen, deren Menge zwar vergleichungs-

weise unbedeutend ist, die aber dennoch nicht fehlen dürfen, weil sie theils nothwendige Bestandtheile des Fleisches, des Bluts, der Galle u. s. w. sind, theils das Material zur Bildung der Knochen, der Zähne und anderer Körpertheile liefern. Mit diesen drei Klassen von Nahrungsstoffen versorgen uns auch die Nahrungsmittel, welche aus dem Thierreich stammen. Statt der Fettbildner Stärke und Zucker enthalten sie sämmtlich mehr oder weniger Fett; ihre Hauptmasse besteht aus Gewebebildnern, d. h. aus Fibrin, Eiweiß und Käsestoff, und bei der Verbrennung hinterlassen sie alle einen bedeutenden Gehalt an mineralischen Bestandtheilen. Alle unsere Nahrung, sei sie thierischen oder vegetabilischen Ursprungs, enthält also:

1) Respirationsmittel — Fett oder Fettbildner, Stärke und Zucker.

2) Gewebebildner oder plastische Nahrungsmittel, — Fibrin, Albumin, Kaseïn u. s. w.

3) Mineralische Stoffe oder Salze — Kochsalz, phosphorsaure Kalkerde u. s. w.

Diese nothwendigen Bestandtheile unserer Nahrung sind gewöhnlich noch mit verschiedenen anderen Stoffen gemengt, die nichts zur Ernährung beitragen. So enthalten die Kartoffeln, die Rüben, der Kohl, die Aepfel, Birnen und andere Früchte eine beträchtliche Menge von Holzfaser oder Zellensubstanz, die unverdaut bleibt, und das Fleisch ist von vielen feinen Adern und Häuten durchzogen, die sich ebenfalls im Magen nicht auflösen. Der Magen und die übrigen Verdauungsorgane ziehen aus den Speisen nur die oben aufgeführten drei Hauptklassen

von Nahrungsstoffen mehr oder weniger vollständig aus, während die unverdaulichen, d. h. unauflöslichen Bestandtheile derselben größtentheits fast unverändert ausgeleert werden.

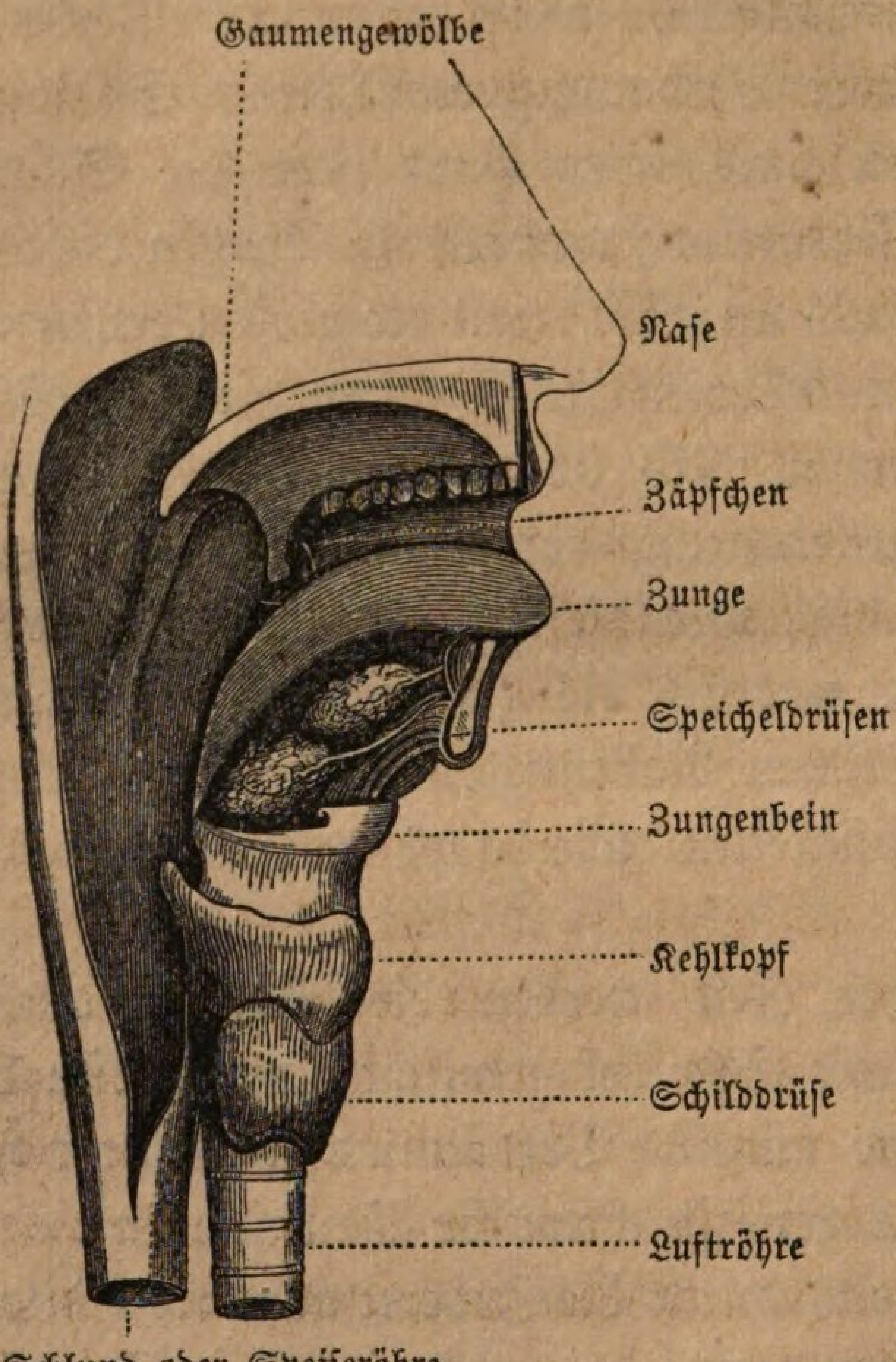
Schon im Munde erleiden die meisten festen Speisen eine theils mechanische, theils chemische Vorbereitung, welche die spätere Verdauung erleichtert. So lange die Fleischfaser von unlöslicher Haut oder die Stärke von unlöslicher Zellensubstanz umhüllt ist, bleiben diese Stoffe natürlich ebenfalls ungelöst, weil die verschiedenen in den Eingeweiden enthaltenen Flüssigkeiten nicht gehörig auf sie wirken können. Es ist deshalb eine vorhergehende mechanische Zerkleinerung der meisten festen Nahrungsmittel nothwendig, und diese wird bekanntlich durch das Kauen bewirkt, wodurch die Häute und Zellen gesprengt und die eigentlichen Nahrungsstoffe der Einwirkung der Verdauungsflüssigkeiten überhaupt zugänglicher gemacht werden.

Zu gleicher Zeit werden die Speisen durch das Kauen innig mit Speichel gemischt, und dieser bewirkt nicht allein eine nützliche Verdünnung derselben, sondern leitet auch eine gewisse chemische Umwandlung ein, auf welche wir bereits durch die Zubereitung der Chika maskada aufmerksam gemacht wurden. Der Speichel hat nämlich die Eigenschaft, die unlösliche Stärke allmälig in löslichen Zucker zu verwandeln. Er verdankt diese Fähigkeit einem eigenthümlichen organischen Stoffe, den er enthält und der Ptyalin genannt wird.

Der Speichel wird von den unter der Zunge lie-

genden Speicheldrüsen abgesondert (Fig. 104), aus denen er sich beim Essen besonders reichlich in den Mund ergießt. Seine Menge ist im Allgemeinen sehr veränderlich und schwankt bei einem erwachsenen Manne zwischen

Fig. 104.



16 und 42 Loth binnen 24 Stunden. Er besteht größtentheils aus Wasser und sein Gehalt an Salzen beträgt etwa nur ein Procent, der an Ptyalin aber kaum 1/5 Procent, so daß wir in einem Tage zusammen nicht mehr als 1/6 bis 1/2 Loth von diesen Stoffen verschlucken. Der

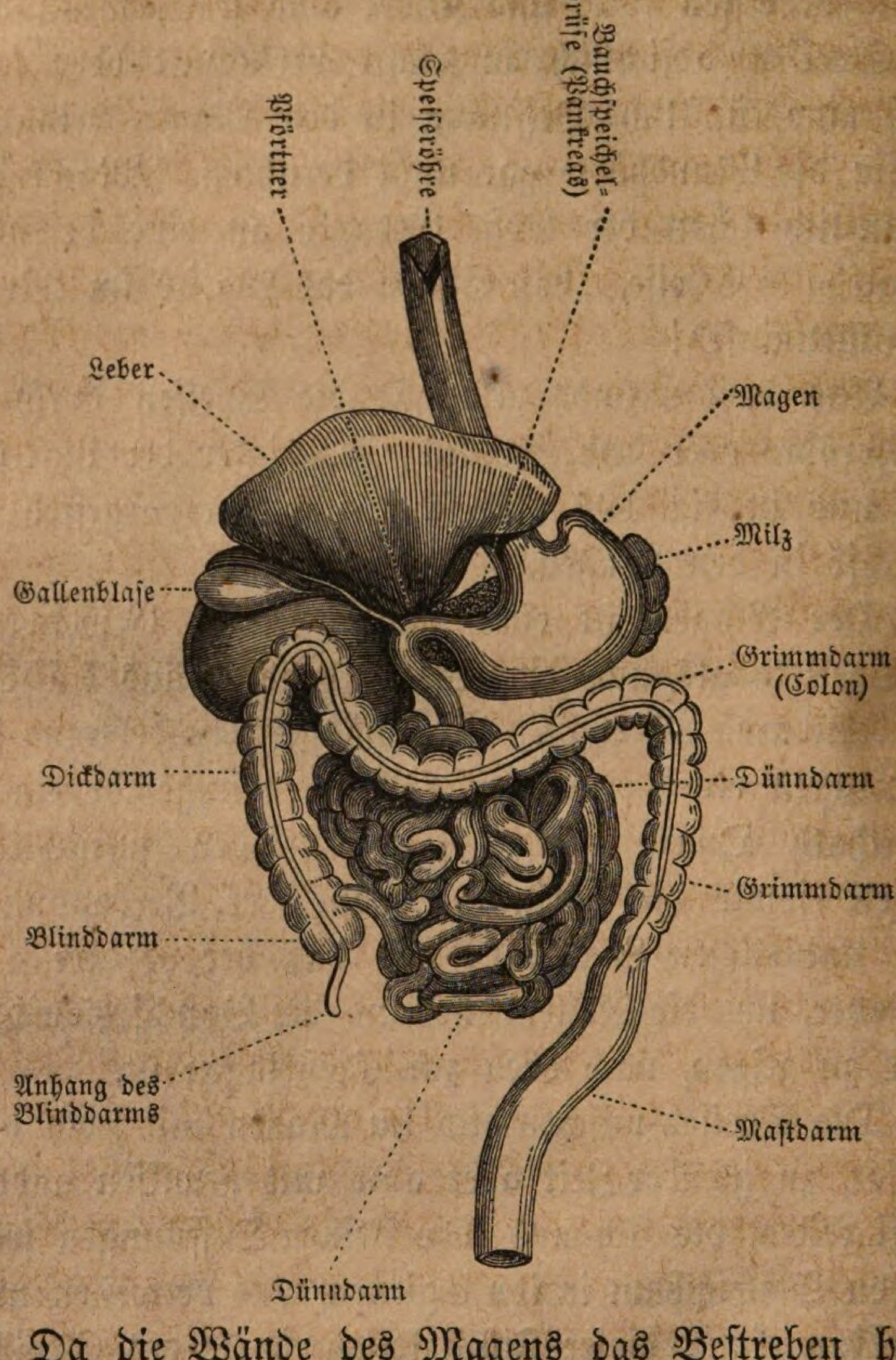
reichlichere Speichelerguß dauert auch noch einige Zeit nach dem Essen fort, und findet auch statt, wenn man die Speisen absichtlich ungekaut verschluckt oder sogar durch eine künstliche Oeffnung in den Magen bringt, so daß sie die Mundhöhle gar nicht berühren. Macht doch bekanntlich schon der bloße Gedanke an eine besonders schmackhafte Speise, „daß Einem das Wasser im Munde zusammenläuft"!

Aus dem Munde gelangen die Speisen durch die Speiseröhre oder den Schlund, der hinter der Luftröhre liegt und in Fig. 104 oben aufgeschnitten dargestellt ist, zunächst in den Magen.

Der Magen ist eine länglich runde Erweiterung des Speisekanals, und seine Wände bestehen aus kräftigen, sehr dehnbaren Muskeln. Bei mäßiger Ausdehnung faßt der Magen eines erwachsenen Mannes ungefähr ein bis anderthalb Quart. Fig. 105 stellt den menschlichen Magen sowie die übrigen Organe der Verdauung in ihrer natürlichen Lage dar, nur daß der vordere Theil der Leber, um die Gallenblase und die Bauchspeicheldrüse besser zu zeigen, nach oben zurückgeschlagen ist.

Die Speisen mischen sich im Magen mit noch mehr Wasser, zu gleicher Zeit aber auch mit gewissen anderen Flüssigkeiten, die sich aus sehr kleinen Oeffnungen seiner inneren Schleimhaut in ihn ergießen, und verweilen unter der Einwirkung dieser Flüssigkeiten sowie des Speichels und bei einer sich gleichbleibenden Wärme von 29 bis 30 Grad je nach ihrer Beschaffenheit längere oder kürzere Zeit darin.

Fig. 105.



Da die Wände des Magens das Bestreben haben sich zusammenzuziehen, so üben sie einen ziemlich starken Druck auf seinen Inhalt aus, der schnell herausgetrieben werden würde, wenn nicht sowohl der Eingang zum

Magen, der sogenannte Magenmund, als seine untere Oeffnung, der Pförtner, durch starke Muskeln geschlossen wären. Nur wenn die Magenwände heftig gereizt werden, überwinden sie zuweilen die Zusammenziehung des oberen Schließmuskels und es tritt dann Erbrechen ein. Ebenso läßt der Pförtner bei einem gesunden Menschen nur den dünnen Speisebrei durch, in welchen die festen Nahrungsmittel bei fortschreitender Verdauung allmälig verwandelt werden.

Diese Auflösung der Speisen im Magen besteht in folgenden Umwandlungen.

Erstens geht der größte Theil der Stärke, wie bereits erwähnt, durch die fortwährende Einwirkung des Speichels und insbesondere des darin enthaltenen Ptyalins nach und nach in Zucker über.

Zweitens werden die unlöslichen stickstoffhaltigen Nahrungsmittel, wie z. B. der Kleber und das Fibrin, in löslichen Zustand versetzt.

Letztere Verwandlung wird hauptsächlich durch den sogenannten Magensaft bewirkt, der, wie schon oben bemerkt wurde, von den zahlreichen kleinen Drüsen der inneren Magenschleimhaut ausgesondert wird. Er enthält außer gewissen Salzen (z. B. Kochsalz) eine gewisse Menge freier Säure (Salzsäure und Milchsäure) und einen eigenthümlichen organischen Stoff, welcher den Namen Pepsin erhalten hat. Der Gehalt des Magensaftes an Pepsin ist wie der des Speichels an Ptyalin nur sehr gering, dessenungeachtet aber für die Verdauung von großer Wichtigkeit. Wie nämlich durch die Ein-

wirkung des Ptyalins die Stärke, so wird vermöge des Pepsins der Faserstoff des Fleisches oder das Fibrin vom Magensaft gelöst, eine Wirkung, die indeß auch durch seine übrigen Bestandtheile und namentlich durch seinen Gehalt an freien Säuren wesentlich befördert wird. Ebenso löst der Magensaft geronnenes Eiweiß oder Albumin, unlöslichen Käsestoff oder Kaseïn und, wenn auch etwas schwieriger, den Kleber unseres Weiß- und Schwarzbrodes auf. Bei einem wohlgenährten erwachsenen Manne mögen sich binnen 24 Stunden etwa 16 Pfund oder 7 bis 8 Quart von dieser Flüssigkeit in den Magen ergießen.

Die auf diese Weise in einen dünnen, schwach sauren Brei, den sogenannten Chymus, verwandelten Speisen werden nun vermöge der wurmförmigen Zusammenziehungen der Magenwände durch den Pförtner in die kleinen Eingeweide getrieben, deren oberes Ende, weil seine Länge etwa zwölf Zoll beträgt, Zwölffingerdarm genannt wird. Suppen oder breiartige Speisen verweilen daher auch nur kurze Zeit im Magen und erleiden ihre weiteren Verwandlungen größtentheils erst in den kleinen Eingeweiden.

Andererseits saugen auch schon die Magenwände selbst einen Theil der von Anfang an löslichen oder im Magen sich lösenden Nahrungsstoffe auf. Wenn zwei verschiedene Flüssigkeiten durch eine poröse Scheidewand, sei es von gebranntem Thon oder von thierischer Haut, von einander getrennt sind, so findet ein fortwährendes Herüber- und Hinüberströmen statt, und zwar dringt die

eine, aus hier nicht weiter zu erklärenden Gründen, häufig viel rascher und reichlicher zu der andern hindurch als diese zu ihr, so daß es scheint, als ob nur nach der einen Richtung hin eine Auffaugung stattfände. Ganz in derselben Art dringen auch in dem lebenden thierischen Körper die verschiedenen Flüssigkeiten überall in einander hinüber, wo sie nur durch dünne Häute von einander geschieden sind, und wenn wir von auffaugenden und aussondernden Gefäßen reden, so heißt das nur, daß bei ersteren die Menge der von außen nach innen gehenden Flüssigkeit, bei letzteren umgekehrt, die von innen nach außen dringende überwiegt. So nehmen nun auch die feinen Blutgefäße, welche sich über die Wände des Magens verbreiten, eine größere oder geringere Menge von den löslichen Bestandtheilen der Speisen auf. Dahin gehören hauptsächlich die darin enthaltenen Säuren und Salze, der Zucker, die löslichen Eiweißstoffe und der Alkohol, und die Ernährung beginnt daher fast unmittelbar, sobald diese oder ähnliche Stoffe in den Magen gelangt sind. Der größere Theil von ihnen gelangt jedoch in der Regel mit den übrigen noch weiterer Verwandlungen bedürftigen Bestandtheilen der Nahrung als Chymus in die kleinen Eingeweide.

Fast unmittelbar hinter dem Pförtner sehen wir in Fig. 105 einen kleinen Kanal von der Gallenblase aus in den Zwölffingerdarm gehen; aus diesem ergießt sich Galle in den Speisebrei. Ein ähnlicher, in der Zeichnung nicht sichtbarer Kanal kommt von der Bauchspeicheldrüse her und mündet fast an derselben Stelle; er führt eine dünne speichelartige Flüssigkeit, den sogenannten Bauch-

speichel, der sich ebenfalls mit dem Chymus mischt. Außerdem sondern zahlreiche kleine Drüsen in der innern Darmhaut fortwährend eine bedeutende Menge eines eigenthümlichen, nur halbflüssigen und zähen Schleimes aus, und durch die Zusammenwirkung dieser drei Stoffe wird dann die im Magen begonnene Lösung der Speisen vervollständigt.

Die Galle tilgt zunächst die in dem Speisebrei enthaltene Säure; ihre weitere Wirkung besteht in der Verdauung der Fette, sie verwandelt dieselben in lösliche Seifen; außerdem bewirkt sie eine reichlichere Aussonderung des Darmschleims, regt sie den Darmkanal zu kräftigerer Bewegung an, und macht sie, daß der Speisebrei nicht so leicht in die faule Gährung übergeht, die sich durch Blähungen und Durchfall äußert. Die chemischen Gründe für alle diese Wirkungen sind indessen noch fast ganz unbekannt.

Der Bauchspeichel ist dem Speichel des Mundes nicht bloß dem äußeren Ansehen nach sehr ähnlich, sondern enthält gleich diesem Salze und einen eigenthümlichen, wiewohl vom Ptyalin verschiedenen organischen Stoff, der die Fähigkeit hat, Stärke in Zucker zu verwandeln; auch zeigt die Bauchspeicheldrüse in ihrem Bau eine große Uebereinstimmung mit den unter der Zunge liegenden Speicheldrüsen. Hauptsächlich wirkt jedoch der Bauchspeichel auf das Fett, welches durch ihn feiner zertheilt wird und so dem Speisebrei ein milchiges Aussehen giebt. Endlich werden durch den Bauchspeichel auch noch eiweißartige Stoffe gelöst und verdaut.

Der Darmschleim hat ebenfalls die Eigenschaft, daß er Stärke in Zucker verwandelt, und befördert insbesondere die Wirkung des Bauchspeichels auf das Fett und das Eiweiß.

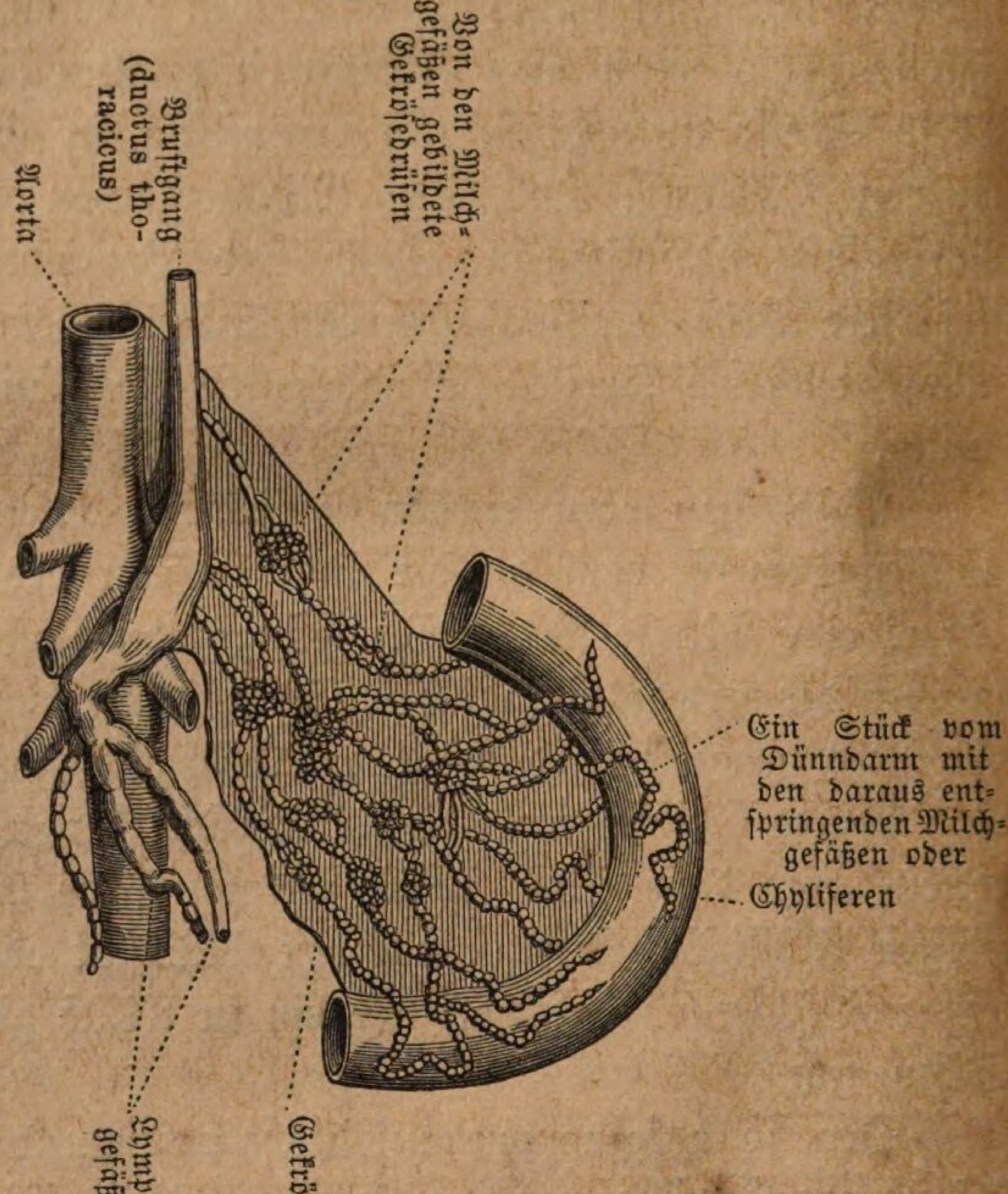
Ueberhaupt geht die Lösung der verschiedenen Nahrungsstoffe weit rascher und vollständiger vor sich, wenn man sie mit einer Mischung aller oben genannten Flüssigkeiten, als wenn man sie mit einer allein behandelt. Diese Stoffe unterstützen sich gegenseitig in ihrer chemischen Wirkung, und eine Mischung von Speichel, Magensaft, Darmschleim, Galle und Bauchspeichel ist auf diese Weise gewissermaßen ein Universallösmittel für Alles, was die Speisen an nahrhaften Substanzen enthalten.

Außer den oben erwähnten Schleim absondernden Drüsen bemerkt man an der innern Haut des Dünndarms eine Menge kleiner Vorsprünge oder Zotten, von welchen der verwandelte milchige Chymus, der nun roher Chylus genannt wird, mehr und mehr aufgesaugt wird. Die kleinen Gefäße, welche die Oberfläche der Zotten bedecken, und diese selbst füllen sich nun rasch mit einer weißen Flüssigkeit, dem eigentlichen Milchsaft oder Chylus, und schwellen dabei an wie ein in Milch getauchter Schwamm.

Der so aufgenommene Milchsaft sammelt sich in besonderen Kanälen, den Lymph- oder Milchgefäßen oder Chyliferen, die sich mit einander zu den sogenannten Lymphdrüsen oder Gekrösedrüsen verschlingen und in den Brustgang münden, und dieser Hauptkanal, welcher bei

einem erwachsenen Manne nur etwa die Dicke eines Federkiels hat, führt den Milchsaft, der sich aus den kleineren Chyliferen ziemlich rasch in ihn ergießt, in die Schlüsselbeinvene (Fig. 106). Die Ursache dieser aufsteigenden Bewegung ist noch nicht genügend erklärt.

Fig. 106.



Der Milchsaft erleidet auf seinem Wege bis zur Schlüsselbeinvene einige Aenderungen in seiner Zusammensetzung. Zuerst ist er eine gewöhnlich weiße, eigen=

thümlich riechende, salzig und alkalisch schmeckende Flüssigkeit, welche man unter dem Mikroskop als eine durchsichtige Lymphe erkennt, in der sehr kleine weiße Kügelchen und Fetttröpfchen schweben. Diese letzteren geben dem Chylus hauptsächlich sein milchiges Aussehen, denn sobald sie in geringerer Menge darin vorhanden sind — wie z. B. wenn die Speisen wenig Fett enthielten oder wenn dieses noch nicht fein genug zertheilt war, um absorbirt werden zu können — so ist er viel durchsichtiger.

In den Gekrösedrüsen tauschen zunächst die verschiedenen Milchgefäße einen Theil ihres Inhalts unter einander aus, da dieser natürlich einigermaßen anders beschaffen sein muß, wenn sie an dem obern als wenn sie am unteren Theile des Dünndarms entspringen. Weiter nach der Schlüsselbeinvene hin erhält der Chylus die Eigenschaft, an der Luft von selbst zu gerinnen, wie das fertige Blut, und er enthält dann bereits eine größere oder geringere Menge Faserstoff oder Fibrin, statt dessen man anfangs nur lösliches Eiweiß darin findet. Zugleich erhält er in der Regel mehr und mehr eine röthliche Färbung, die an der Luft in ein deutliches Hellroth übergeht, so daß er auch dem äußeren Ansehen nach mehr und mehr blutähnlich wird.

Nicht aller Nahrungsstoff, der im Dünndarm aufgesogen wird, gelangt auf die beschriebene Weise in das Blut, sondern dieses nimmt einen Theil davon unmittelbar aus dem Speisebrei aus. Wie im Magen, so verbreitet sich auch auf der inneren Fläche des Dünndarms ein zartes Netz von kleinen Blutäderchen oder Venen,

durch deren dünne Wände nach dem oben angeführten physikalischen Gesetze ein fortwährender Austausch zwischen den sie von beiden Seiten benetzenden verschiedenartigen Flüssigkeiten stattfinden muß. Es ist indessen sehr schwer, die chemische Beschaffenheit der auf diesem Wege in das Blut übergehenden Stoffe, sowie das Verhältniß ihrer wahrscheinlich sehr beträchtlichen Menge zu der des Chylus nur einigermaßen befriedigend festzustellen.

Die mehr und mehr ausgezogenen Speisereste gelangen in Folge der Zusammenziehungen der Darmwände allmälig in den Dickdarm und Blinddarm (Fig. 105), in welchem sie eine veränderte chemische Beschaffenheit zeigen. Während nämlich der vom Magensaft leicht angesäuerte Speisebrei im Zwölffingerdarm durch Mischung mit der Galle alkalisch wurde, ist der Inhalt des Blinddarms wiederum schwachsauer, was von einem Gehalte an freier Milchsäure herrührt. Welcher Natur die Stoffe sind, die von hieraus in den Blutumlauf übergehen, ist noch nicht genau bekannt, doch wissen wir, daß die Speisereste — und zwar namentlich bei den Pflanzenfressern — ziemlich lange im Blinddarm verweilen, ehe sie durch den Grimm- und Mastdarm ausgestoßen werden.

Selbst bei kräftiger Verdauung werden die Nahrungsstoffe, die in den Speisen enthalten sind, niemals ganz vollständig aufgelöst und absorbirt, und nach zu reichlichen Mahlzeiten oder bei schwacher Verdauung geht oft ein ziemlich bedeutender Theil von ihnen für den Körper verloren. Auch hängt die Menge der Ausleerungen natürlich sehr von der Beschaffenheit der Nahrung ab. Wie

außerordentlich thätig aber die absorbirenden Gefäße sind, kann man aus der Thatsache schließen, daß ein kräftiger Mann bei mäßiger, aber guter Kost täglich nicht mehr als 8 bis 12 Loth ausleert, die zum größten Theile aus Wasser bestehen. Ihre durchschnittliche Zusammensetzung ist nämlich folgende:

Wasser	6	bis	9 Loth
Organische Stoffe	$1\frac{1}{2}$	=	$2\frac{1}{4}$ =
Mineralische Stoffe, größtentheils aus phosphorsaurer Kalkerde und Magnesia bestehend	$\frac{1}{2}$	=	$\frac{3}{4}$ =
zusammen	8	bis	12 Loth.

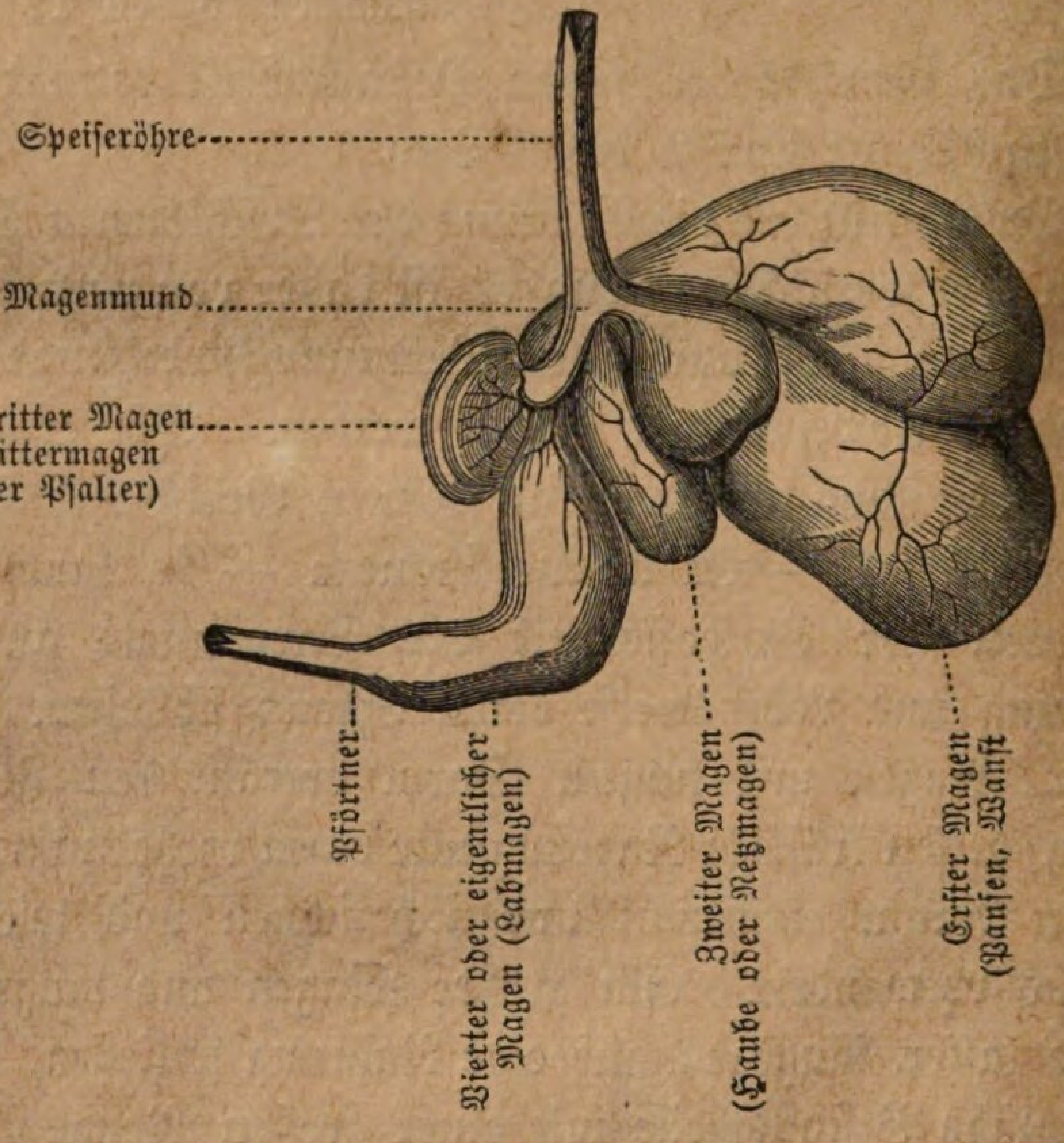
Das Gewicht der festen Bestandtheile beträgt also im Durchschnitt nur 2 bis 3 Loth!

Bekanntlich ist die Nahrung der verschiedenen Thierklassen sehr verschieden, und es ist daher von vorn herein zu erwarten, daß auch ihre Verdauungswerkzeuge entsprechende Abweichungen zeigen werden. Wie man das Raubthier schon äußerlich an seinem Gebiß und seinen Tatzen erkennt — ex ungue leonem — so kann man auch von der Beschaffenheit des Darmkanals auf die Nahrung und Lebensweise eines Thieres schließen. Ein kleiner Magen mit kurzem Darm verräth den Fleischfresser, dessen kräftige Nahrung nur einen verhältnißmäßig kleinen Raum einnimmt und sich schnell und leicht in Chylus verwandelt. Ein großer Magen und lange Gedärme lassen hingegen auf eine Nahrung schließen, deren verdauliche Bestandtheile mit einer großen Menge unlöslicher Stoffe gemischt sind und nur langsam und schwierig daraus aufgesogen werden, und dieser Schluß trifft in der That bei den Pflanzenfressern zu. So hat sich sogar

der Darmkanal unseres Haushundes, der ursprünglich zu der Klasse der Raubthiere gehört, als Gefährte des Menschen aber sich großentheils von Pflanzenkost zu nähren gezwungen ist, allmälig verlängert. Bei den Wiederkäuern ist nicht allein der Dickdarm auffallend groß, sondern hat auch der Magen einen zusammengesetzteren Bau. Fig. 107 stellt den vierfachen Magen des Schafes dar.

Die Speiseröhre hat oberhalb ihres Eintritts in den

Fig. 107.



dritten Magen einen Längeneinschnitt oder Schlitz, mittelst dessen sie mit dem ersten und zweiten Magen in Verbindung steht. Wenn das Thier flüssige oder breiartige

Stoffe verschluckt, so gehen diese unmittelbar in den dritten Magen; unvollkommen gekaute feste Stoffe drängen hingegen die Ränder des Schlitzes auseinander und gelangen so in die ersten beiden Mägen, in welchen sie sich mit den Flüssigkeiten tränken, die fortwährend von deren innerer Schleimhaut ausgesondert werden. Nach längerer oder kürzerer Zeit wird dann die erweichte Futtermasse durch regelmäßige Zusammenziehungen der Wände des Pansens und der Haube, sowie der Speiseröhre selbst portionenweis wieder in die Höhe getrieben und noch einmal durchgekaut; und wenn sie nun wieder verschluckt wird, so übt sie auf die Wände der Speiseröhre keinen hinreichenden Druck mehr aus, um den Eingang zum Pansen und der Haube zu öffnen, sondern gleitet sie direkt in den dritten und aus diesem in den vierten Magen hinab, in welchem die Bildung des Chymus vollendet wird.

Auch die Verdauungswerkzeuge der Vögel zeigen in ihrem Bau mancherlei Abweichungen, die auf das Innigste mit der Beschaffenheit ihrer Nahrung zusammenhängen. So ist der Kropf, welcher die Rolle eines Vormagens spielt, bei den Körnerfressern am stärksten entwickelt, während er bei den Fischfressern meist ganz fehlt. Ferner hat der Magen der Raubvögel nur dünne häutige Wände, während er bei den Körnerfressern sehr muskulös und mit einer fast hornartigen Haut ausgekleidet ist, so daß er sehr harte Stoffe zu zerreiben im Stande ist und so den Kauapparat entbehrlich macht, der bekanntlich den Vögeln fehlt.

Die vergleichende Physiologie lehrt zahlreiche ähnliche Beispiele der innigen Beziehung und wechselseitigen Abhängigkeit kennen, welche zwischen dem Bau der verschiedenen Organe und dem Gegenstande und der Art ihrer Thätigkeit besteht. Im Allgemeinen zeigt jedoch der Verdauungsapparat aller Thierklassen eine große Uebereinstimmung, wie denn auch bei allen seine Verrichtung im Wesentlichen dieselbe, nämlich die Blutbildung aus den rohen Nahrungsstoffen ist.

Siebzehntes Kapitel.

Der menschliche Leib.

Wir haben in der vorhergehenden kurzen Darstellung des Vorganges der Verdauung die Nahrungsstoffe bis zu ihrem Uebergange in das Blut verfolgt, und gesehen, daß die Verdauung nichts anderes als Blutbildung ist. Welches ist nun die Zusammensetzung des Blutes selbst?

Wenn man 100 Loth menschliches Blut bei einer Wärme, welche die des siedenden Wassers nicht viel übersteigt, vollkommen eintrocknet, so bleiben nur 22 Loth feste Stoffe zurück, und das Blut enthält also 78 Procent Wasser.

Die zurückbleibende feste Masse enthält Stoffe, die im Wesentlichen mit den in den vorhergehenden Kapiteln beschriebenen Nahrungsstoffen übereinstimmen. Man findet darin Fibrin, Albumin und ähnliche stickstoffhaltige Substanzen, etwas Fett, sehr geringe Mengen von Zucker und Stärke, und eine ziemlich bedeutende Menge von mineralischen Stoffen oder Salzen. Das Verhältniß dieser Bestandtheile ist folgendes:

Fibrin, Albumin u. s. w.	92	Procent
Fett und ein wenig Zucker	3	=
Salze oder mineralische Stoffe	5	=
	100	Procent

Diese Zahlen stimmen ziemlich nahe mit den Bd. I. für die Zusammensetzung des getrockneten mageren Rindfleisches angegebenen überein; zur unmittelbaren Blutbildung ist also Fleisch geeigneter als Pflanzenkost. Uebrigens ist das Verhältniß der Bestandtheile des Blutes nach Alter, Geschlecht, Körperbeschaffenheit und Gesundheitszustand in gewissem Grade veränderlich; doch sind die Abweichungen im Ganzen nur gering.

Durch das Mikroskop gesehen hat der Chylus eine große Aehnlichkeit mit dem Blut. Man findet unzählige runde Kügelchen darin, die gleich den ungefärbten Körperchen, die in dem Blute nur einzeln vorkommen, eine körnige Oberfläche haben (Fig. 108 b). Sobald sich der

Fig. 108.



Fig. 109.

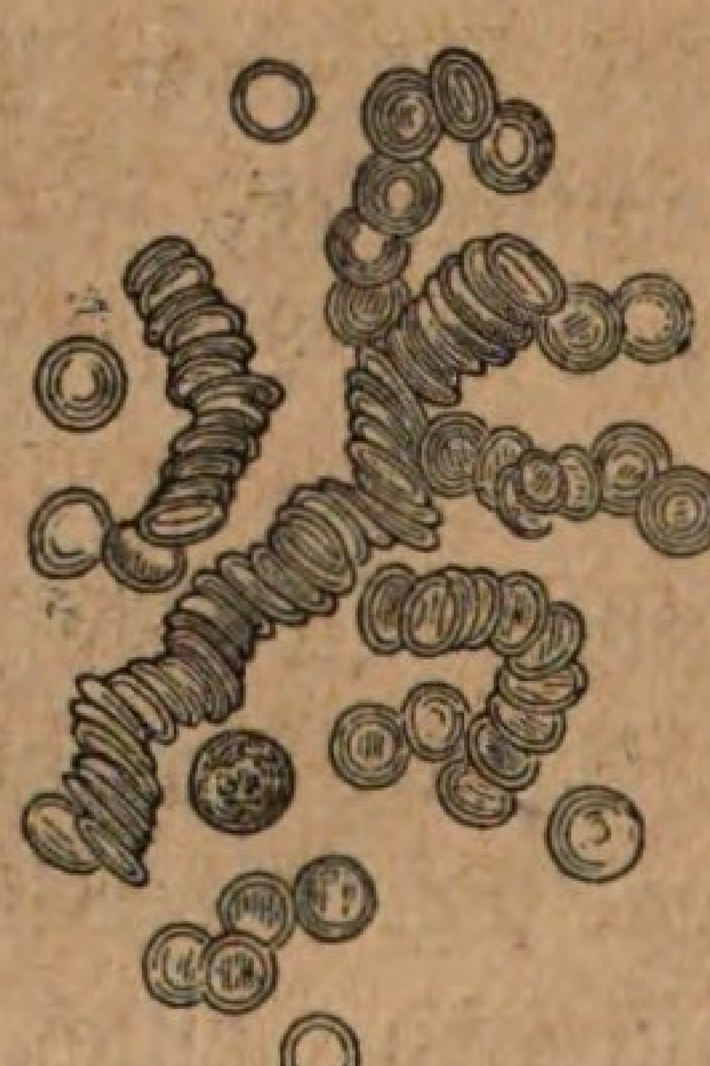
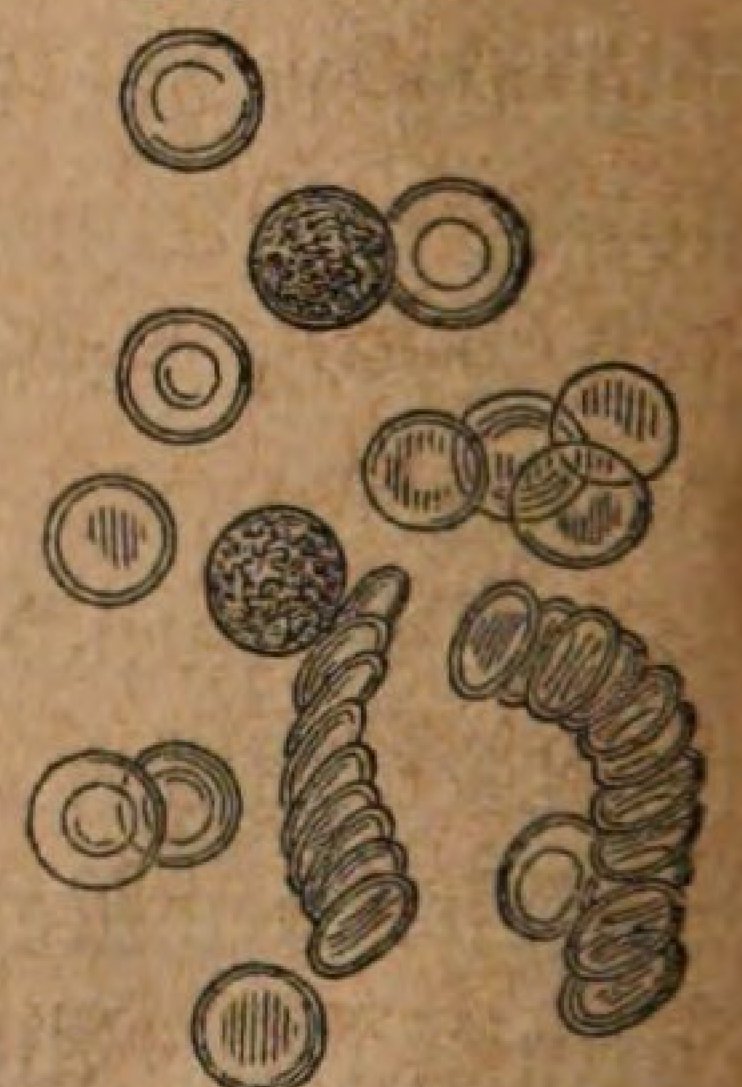


Fig. 110.



108. Menschliche Blutkörperchen unter dem Mikroskop gesehen. Ihre Mitte erscheint bei voller Beleuchtung hell. Einzeln finden sich darunter weiße körnige Körperchen (b).

109. Dieselben von der Seite und zu Rollen zusammengeschichtet.

110. Die Blutkörperchen des Elephanten, die größten, die man bisher bei Säugethieren gefunden hat.

Alle 670 mal vergrößert.

Chylus in die Venen ergießt und mit dem Blute vermischt, so färben sich diese weißen Chyluskügelchen in noch nicht bekannter Weise roth und sind dann nicht mehr von den sogenannten rothen Blutkügelchen zu unterscheiden.

Diese rothen Körperchen sind scheiben- oder linsenförmig und schwimmen in einer farblosen Flüssigkeit, dem sogenannten Blutserum. Sie sind sowohl hinsichtlich ihrer Form als ihrer Größe bei den verschiedenen Thierklassen verschieden. Die des Menschen haben durchschnittlich einen Durchmesser von $^1/_{3590}$ Zoll und eine Dicke von $^1/_{12400}$ Zoll und sind größer als die unserer Hausthiere, aber kleiner als die des Elephanten. Bei den Vögeln haben sie eine längliche oder ovale Gestalt und sind größer als bei den Säugethieren; am größten sind sie bei den Amphibien. Beim Menschen machen die Blutkörperchen dem Gewichte nach etwas mehr als die Hälfte der ganzen Blutmasse aus, im trocknen Zustande beträgt ihr Gewicht indessen nur etwa 13 Procent oder ein Achtel von dem des Bluts. Sie bestehen aus einer eiweißartigen Masse, welche eine gefärbte Flüssigkeit enthält. In ihrer Mitte bemerkt man, bevor sie sich vollständig ausgebildet haben, einen kleinen Kern, der später verschwindet. Die in den Blutkörperchen enthaltene Flüssigkeit besteht aus dem Blutfarbstoff (Hämatin), Fett, Salzen und einem farblosen Stoff, welcher Aehnlichkeit mit dem Kleber oder dem Eiweiß und Fibrin hat und Globulin genannt wird.

Wie bereits erwähnt, hinterläßt trocknes Blut beim

Verbrennen ungefähr 5 Procent Asche; 57 Procent oder mehr als die Hälfte dieser Asche sind nichts als Kochsalz, der Rest besteht aus Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Eisenoxyd, Phosphorsäure und Schwefelsäure. Die Phosphorsäure, das Kali und das Eisenoxyd finden sich vorzugsweise in den Blutkörperchen, während der größte Theil des Kochsalzes in dem Serum oder Blutwasser enthalten ist. Die Bestandtheile der Blutkörperchen scheinen also die Eigenschaft zu haben, daß sie gewisse Stoffe besonders reichlich aufnehmen, während sie anderen die Aufnahme verwehren oder doch erschweren. Es ist dies jedenfalls von großer Wichtigkeit für die Bildung des Fleisches, das ebenfalls viel Kali und Phosphorsäure und verhältnißmäßig wenig Kochsalz enthält.

Indem die Blutkörperchen die Stoffe, die sie aus dem Blute aufnehmen, so wählerisch aussuchen, erscheinen sie als in gewissem Grade selbstständige organische Wesen, denen man ein eigenthümliches Leben zuschreiben könnte, und es fehlt in der That viel, daß man ihre Bildung und Verwandlung bereits nach rein physikalischen und chemischen Gesetzen genau erklären könnte, obwohl sie sehr wahrscheinlich nach solchen vor sich geht.

Uebrigens besitzt natürlich jeder Theil des Körpers die Fähigkeit, aus dem Blute, das sie alle ernährt, gerade die Stoffe aufzunehmen, deren er zu seiner Erhaltung oder zu seinem Wachsthum bedarf; hätte er sie nicht, so würde er sich entweder gar nicht haben bilden können, oder einmal vorhanden, schnell mehr oder weniger ausarten. Dies kommt in der That häufig genug vor, und

was wir Krankheit nennen, ist eben ein Zustand eines oder mehrerer Organe, in welchem die Aufnahme und Umbildung der Stoffe nicht in der regelmäßigen Weise vor sich geht. In den meisten Fällen können wir zwar, wie bereits bemerkt, über die äußerst verwickelten Vorgänge der Stoffaufnahme und Stoffausscheidung in den kleinsten Körpertheilen bis jetzt noch keine genaue Rechenschaft geben, aber wir kennen doch gewisse allgemeine physikalische und chemische Gesetze, welche ohne Zweifel eine große Rolle dabei spielen und hinreichen, um uns eine ungefähre Vorstellung davon zu bilden.

Schon im vorhergehenden Kapitel wurde erwähnt, daß zwei Flüssigkeiten, welche durch eine poröse Scheidewand getrennt sind, sich zwar allmälig mit einander mischen, daß aber die Geschwindigkeit, mit welcher sie zu einander hinüberdringen, sehr ungleich sein kann. Der Unterschied ist oft so groß, daß man sich versucht fühlt, der porösen Wand eine eigenthümliche von den sonst bekannten allgemeinen Naturkräften verschiedene Kraft zuzuschreiben, und doch läßt sich die anfänglich sehr überraschende Erscheinung auf Naturgesetze (die Capillarität und Diffusion) zurückführen, die schon lange mit mathematischer Schärfe festgestellt sind.

Auch die Eigenschaft der verschiedenen Körpertheile, daß sie aus demselben Blut ein jeder nur ganz bestimmte Stoffe aufnehmen, ist nicht ohne Beispiele in der unorganischen Natur. Wenn man in einer Flüssigkeit verschiedene Salze, z. B. Kochsalz und Salpeter auflöst, und diese nachher wieder herauskristallisiren läßt,

so vereinigen sich, von gewissen ganz bestimmten Ausnahmefällen abgesehen, die Theilchen eines jeden Salzes für sich zu besonderen Krystallen; der Salpeterkrystall vergrößert sich nur durch Aufnahme von Salpetertheilchen und an das Kochsalz schießen nur quadratische Kochsalztäfelchen an.

Daß nun im thierischen Körper, überall und soweit dieselben Bedingungen vorhanden sind, auch dieselben Erscheinungen eintreten müssen, welche der Physiker oder der Chemiker künstlich hervorbringt, steht unzweifelhaft fest, und es kann uns daher im Allgemeinen nicht befremden, wenn wir in demselben hier eine vorwaltende Aufsaugung bestimmter Stoffe (Absorption), dort überwiegende Ab- und Aussonderung (Secretion und Excretion) bemerken, hier sich Kalk, dort Fett, dort Fibrin ablagern sehen. Die strenge Wissenschaft darf sich jedoch nicht mit einer so oberflächlichen Einsicht begnügen, wie diese ist, sondern verlangt, daß jeder einzelne Vorgang genau nach seiner besonderen Beschaffenheit und nach den dabei vorkommenden Maß- und Gewichtsbestimmungen erklärt werde, weil sie nur so mit Gewißheit entscheiden kann, ob nicht etwa noch andere Kräfte dabei mitwirken und welcher Art diese sind. Dies zu leisten sind nun, wie oben bemerkt wurde, die Physiologen bis jetzt noch nicht im Stande, und einige nehmen daher noch eine besondere, den organischen Wesen eigenthümliche Lebenskraft an, die jedoch von der Mehrzahl als eine unbegründete und unnütze Voraussetzung (Hypothese) verworfen wird, weil die bekannten Thatsachen weder eine

solche Annahme nothwendig machen, noch durch sie irgend wie begreiflicher werden.

Jedenfalls spielen die angeführten rein physikalischen und chemischen Gesetze bei den verwickelten Vorgängen im Innern des lebendigen Körpers eine wichtige Rolle, wenngleich sie allein zu einer vollständigen Erklärung nicht ausreichen, wozu die Berücksichtigung vieler anderen Umstände erforderlich sein würde. Dahin gehören z. B. die großentheils nur sehr unvollkommen bekannten Veränderungen, welche das Blut auf seinem Wege durch Ausscheidung eines Theils seiner Bestandtheile und Aufnahme neuer Stoffe erleidet, so daß schon deswegen seine Beschaffenheit und Wirkung an jeder Stelle des Körpers nothwendig etwas Eigenthümliches haben muß. Ehe daher nachgewiesen ist, daß das Zusammenwirken dieser und ähnlicher Bedingungen nicht ausreicht, den Stoffwechsel im Körper hervorzubringen, scheint es der Annahme einer besonderen Lebenskraft nicht zu bedürfen, sofern dieses Wort nicht bloß eine Gesammtbezeichnung für die gewiß sehr verschiedenartigen Ursachen aller der Erscheinungen im lebenden Körper sein soll, welche bis jetzt noch nicht auf physikalische und chemische Gesetze zurückgeführt sind.

Die Physiologie ist reich an solchen Thatsachen, die noch der genauen Erklärung harren, obwohl sie für das Leben von höchster Bedeutung sind. So nehmen die Knochen aus dem Blute vorzugsweise phosphorsauren Kalk auf, während die Muskeln daraus phosphorsaures Kali und phosphorsaure Magnesia zurückhalten. In den

Sehnen und Knorpeln überwiegt statt des Kalis das Natron. Fluor findet sich fast nur in den Zähnen und Knochen. Die Kieselerde, welche mit unserer Nahrung in den Körper gelangt, wird beim Menschen beinahe ausschließlich von dem Haar, der Haut und den Nägeln in Beschlag genommen, wie sie bei den Vögeln hauptsächlich die Federn bilden hilft. Eisen ist am reichlichsten in dem Farbstoff des Bluts, dem Hämatin, enthalten; die Haare nehmen viel Schwefel, das Gehirn viel Phosphor auf, und so hat jedes Organ nicht bloß seinen besonderen mechanischen Bau, sondern auch seine eigenthümliche chemische Zusammensetzung, zu welcher das Blut das Material liefern muß.

Wir haben schon früher gesehen, daß sowohl bei dem Thiere als bei den Pflanzen das Gewicht der festen Bestandtheile weit geringer als das des Wassers ist, das sie enthalten. Der Mustermann des Professors Quetelet wiegt 154 Pfund, und diese bestehen aus:

Wasser	116 Pfd.
Trocknem festen Stoff . .	38 „
	154 Pfd.

Diese 38 Pfund fester Stoffe bestehen wieder aus:

Fleisch u. Fett	24 Pfd.	od. aus	organischem (verbrennlichem) Stoff	28 Pfd.
Knochen . .	14 „		mineralischem (unverbrennlichem) „	10 „
	38 Pfd.			

Die Knochen enthalten nämlich außer ihren mineralischen Bestandtheilen beinahe 5 Pfund Knorpel, während andererseits wieder das Fleisch einen Salzgehalt von nahezu 1 Pfund hat. Die Fettmenge ist, wie bereits

früher erwähnt, auch bei einem gesunden Menschen ziemlich veränderlich; wenn wir sie bei unserem Mustermann zu etwa 6 Pfd. annehmen, so erhalten wir folgende Durchschnittszahlen:

Wasser		116 Pfd.
Fleisch, Haut und Blut (mit $^1/_9$ Pfd. Salzgehalt)		18 „
Fett		6 „
Knochen bestehend aus	Knorpel . . . . $4^2/_3$	14 „
	mineralischen Stoffen $9^1/_3$	
		154 Pfd.

Das Blut wiegt in flüssigem Zustande bei einem erwachsenen Manne 10 bis 20 Pfd. Nehmen wir es bei einem Körpergewicht von 154 Pfd. zu 20 Pfd. an, so besteht es aus:

Wasser	$15^2/_3$ Pfd.
Trocknem festen Stoff	$4^1/_3$ „
	20 Pfd.

Dieser feste Stoff enthält wieder:

Fibrin, Albumin u. s. w.	4 Pfd.
Fett und ein wenig Zucker	$^2/_9$ „
Mineralischen Stoff (Salze) ungefähr	$^1/_9$ „
	$4^1/_3$ Pfd.

Demnach sind die festen Bestandtheile des Körpers und des Blutes gesondert aufgeführt folgende:

Feste Bestandtheile des Körpers.

Fleisch, Haut und Knorpel (mit Abzug der Mineralstoffe)	$17^8/_9$ Pfd.
Fett	$5^7/_9$ „
Mineralstoffe	10 „
	$33^2/_3$ Pfd.

Feste Bestandtheile des Blutes.

Fibrin, Albumin ꝛc. . . .	4	Pfd.
Fett und ein wenig Zucker .	$^2/_9$	"
Mineralstoffe	$^1/_9$	"
	$4^1/_3$	Pfd.

Das Blut enthält also an festen Bestandtheilen durchschnittlich nur ein Achtel von dem Gewicht der festen Bestandtheile des Körpers und muß sich daher sehr schnell erneuern, um die Verluste ersetzen zu können, die, wie wir früher gesehen haben, alle Gewebe fortwährend erleiden.

Bei unzureichender oder gänzlich mangelnder Ernährung tritt bekanntlich allmälig eine zunehmende Schwäche ein, denn der Körper ruht niemals und selbst im Schlafe nicht vollständig. Jeder Athemzug, jeder Schlag des Herzens hat einen Stoffverbrauch in den thätigen Muskeln zur Folge, jede Bewegung der Eingeweide, die kleinste Veränderung in der Stellung meiner Finger oder meines Auges, indem ich dies schreibe, ist von einer Zersetzung in den betreffenden Theilen begleitet; jeder Gedanke, der durch mein Hirn geht, veranlaßt eine Stoffverwandlung — eine Oxydirung vielleicht — und ohne stets erneutem Blutzufluß schwindet das Bewußtsein.

So erneuert sich der ganze Körper durchschnittlich im Verlauf von etwa dreißig Tagen, manche Theile in längerer, manche aber auch in weit kürzerer Zeit. Am langsamsten ist der Stoffwechsel in den Knochen und Zähnen, wie schon aus dem geringen Gehalt an mineralischen Stoffen, den unsere gewöhnliche Nahrung hat, geschlossen werden kann, aber auch von ihnen werden

nach und nach die älteren Bestandtheile ausgeschieden, um durch neue ersetzt zu werden. Bei dem Arbeiter, der große körperliche Anstrengung ertragen muß, setzen sich die Knochen und namentlich die Muskeln schneller um als bei dem Stubengelehrten; aber andererseits erneuert sich auch das Gehirn des Denkers in kürzerer Zeit als das von Personen, welche wenig mit dem Kopfe arbeiten. Selbst die wirklich ruhenden Theile des Körpers bleiben keinen Augenblick ganz unverändert, sondern nehmen, wenn auch minder lebhaft als die thätigen Organe, an dem allgemeinen Stoffwechsel Theil. Bei ungenügender Ernährung muß sich also der verhältnißmäßig geringe Vorrath, welchen das Blut enthält, selbst ohne große Anstrengungen bald erschöpfen, und müssen alle Theile des Körpers um so viel an Gewicht verlieren, als die Stoffaufnahme in ihnen von der Aussonderung überwogen wird. Ein hungerndes Thier wird binnen 24 Stunden um $1/14$ bis $1/12$ leichter, aber das Leben haftet oft so fest an dem dahinschwindenden Körper, daß der Tod nicht eher eintritt, als bis sein Gewicht auf drei Fünftel und seine Wärme um viele Grade herabgesunken ist. Matter und matter jedoch glimmt dann das Lebensflämmchen, bis es endlich erlischt, theils weil der Brennstoff fehlt, theils weil das Blut in den erkaltenden Gliedern mehr und mehr zum Stillstande kommt.

Die Abweichungen von der oben angegebenen durchschnittlichen Zusammensetzung des Blutes sind bei einem gesunden Menschen im Ganzen nur gering und werden

größtentheils durch eine vermehrte oder verminderte Thätigkeit der Organe in kurzer Zeit wieder ausgeglichen. Trinkt man viel Wasser, so daß das Blut dünner und wässeriger als gewöhnlich wird, so nimmt auch sogleich die Ausdünstung durch die Haut und die Lungen, sowie die Thätigkeit der Nieren zu, und es stellt sich daher bald dasselbe Verhältniß der festen und flüssigen Bestandtheile wieder her. Ist wiederum das Blut zu dick, wie z. B. nach starkem Schweiß, so treibt uns das Gefühl des Durstes, es zu verdünnen. Auch nach dem Genuß stark gesalzener Speisen trinken wir viel und sondern dann mit dem vermehrten Urin auch den Ueberschuß an Kochsalz aus, den das Blut aufgenommen hatte. Nach starker Bewegung fühlen wir das Bedürfniß der Ruhe und gesteigerte Eßlust; wir lassen daher dem Blute Zeit, sich wieder mit den verbrauchten Stoffen zu sättigen, und führen dem Körper neues Material der Blutbildung zu. Darum muß auch der Arbeiter regelmäßige Mahlzeiten halten und sich Ruhe bei ihnen gönnen, wenn er sich seine Arbeitskraft auf die Dauer erhalten will. Zufuhr, Verbrauch und Aussonderung reguliren sich so zu sagen gegenseitig, und wenn schon ein gesunder Magen ein sehr feines Gefühl für die Bedürfnisse des Körpers hat, so ist die unablässige Bereitschaft und Wachsamkeit der aussondernden Gefäße und besonders der Nieren wahrhaft erstaunlich. Manche Arzneimittel lassen sich schon wenige Minuten, nachdem sie eingenommen, im Urin nachweisen. In dem Blute eines gesunden Mannes findet man nur schwache Spuren von Harnstoff, obgleich die verbrauchten

stickstoffhaltigen Gewebe fast ausschließlich in dieser Form ausgeschieden werden; die Thätigkeit oder so zu sagen die Empfindlichkeit der Nieren in Bezug auf diesen Stoff muß daher sehr groß sein, daß sie ihn trotz dieser Verdünnung und gleichsam schon im Entstehen aufsaugen. Diese emsige Thätigkeit der Aussonderungsorgane ist höchst wichtig für die Gesundheit, und es treten immer sehr ernste und gefährliche Krankheiten ein, wenn sie irgend beträchtlich vermindert oder gar gänzlich gehemmt wird. Wir können ohne großen Schaden für die Gesundheit allenfalls Tage lang hungern, aber nur einen einzigen Tag dürften die Nieren unthätig sein, und die Adern würden sich mit wahrem Giftstoff füllen, der die schlimmsten Zufälle hervorbringen müßte.

Diese und hundert ähnliche Thatsachen berechtigen uns indeß nicht, dem thierischen Körper ein eigenthümliches Streben oder eine besondere Kraft der Selbsterhaltung beizulegen; denn unzählige andere Thatsachen beweisen, daß er ohne Unterschied schädliche wie heilsame Stoffe aufnimmt und ausscheidet, wie es ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften mit sich bringen. Lösliche Gifte gehen durch die Wände des Darmkanals ebenso leicht und oft noch leichter in das Blut über, wie unschädliche Salze oder wie die nothwendigen Nahrungsstoffe, und die Haut und die Nieren hören nicht auf, Kochsalz auszuscheiden, wenngleich es bereits im Blute und in den Geweben zu mangeln beginnt, während die Heilkunst sich oft vergeblich bemüht, der Gesundheit nachtheilige Stoffe aus dem Körper zu schaffen, oder die

Aufnahme und Aneignung anderer Stoffe zu bewirken, die er in zu geringer Menge enthält.

Auch der Appetit leitet weder die Thiere noch den Menschen immer zu der Wahl der zuträglichen Nahrungsmittel, aber er trifft doch in der Regel das Rechte, da er fast immer auf dem die Vorstellung einer Speise begleitenden dunklen Gefühl des Wohlbehagens beruht, das in unzähligen Fällen bei und nach dem Genuß derselben empfunden wurde, wie umgekehrt auch Widerwille und Ekel in Folge unangenehmer Eindrücke entstehen, welche durch den betreffenden Gegenstand wieder wach gerufen werden, ohne jedoch in Bezug auf Ort, Zeit und nähere Umstände zum klaren Bewußtsein zu kommen.

In dem Kapitel über die üblen Gerüche wurden mehrfache Beispiele von diesem psychologischen Einflusse auf die Wirkung gewisser Geruchsempfindungen angeführt, und noch zahlreicher waren die Thatsachen, die wir in den Kapiteln über Brod und Fleisch, die Getränke und die Narkotika hinsichtlich der häufig ganzen Völkern eigenthümlichen Vorliebe für gewisse Speisen und Getränke oder der Neigung zu diesem oder jenem narkotischen Genusse kennen gelernt haben. Der erste Geschmack, den die Speisen im Munde erregen, ist es nicht allein, der unseren Appetit danach anregt oder sie uns zuwider macht; viel wichtiger ist in dieser Hinsicht das Wohlgefühl oder Mißbehagen in den Verdauungsorganen und im ganzen Körper, das ihr Genuß zur Folge hat. Zunge und Gaumen führen uns häufig irre und entscheiden nur vorläufig; in höherer Instanz und oft sehr abweichend urtheilt der

Magen, und die endgültige Entscheidung giebt erst das Gemeingefühl des ganzen Körpers. Diese Entscheidung wird zwar nicht so unmittelbar und meist auch nicht so lebhaft empfunden als der erste Geschmackseindruck, kann sich aber dennoch durch wiederholte Erfahrungen allmälig bis zur heftigen Begierde oder bis zum Ekel und Abscheu steigern, so daß der unmittelbare Sinneseindruck dagegen völlig verschwindet. In Bezug auf die Heilsamkeit oder Schädlichkeit von Genüssen, deren Nachwirkung nicht schnell und entschieden genug ist, um ein besonders lebhaftes Gefühl von körperlichem Behagen oder Mißbehagen zu erzeugen, können die Gewohnheiten, die sich im Lauf von Jahrhunderten festgestellt haben und unter ganzen Völkern herrschend geworden sind, einen ziemlich sicheren Maßstab für das Urtheil abgeben. Daß ein Einzelner eine Vorliebe für diese oder jene Speise oder für gewisse Getränke hat, mag auf Eigenthümlichkeiten seiner Konstitution beruhen oder kann vielleicht durch sehr zufällige Umstände veranlaßt sein, wenn aber Millionen dieselbe Neigung zeigen, so ist ein Zufall so unwahrscheinlich, daß er beinahe für unmöglich gelten kann.

Fast bei allen Völkern ist das Kochsalz ein unentbehrliches Lebensbedürfniß; unser gezähmtes Vieh drängt sich friedlich zu der Hand, die ihm diese köstliche Leckerei spendet, und selbst das Wild sucht täglich die Salzquellen oder Salzflecken seines Reviers auf. An solchen Stellen ist der wilde Büffel im nordwestlichen Amerika und die Antilope im Innern von Südafrika sicher zu finden, und der Jäger harrt gewiß nicht vergeblich auf Beute, wenn

er sich in der Nähe einer Salzquelle verbergen kann. Als eine der furchtbarsten und grausamsten Strafen barbarischer Zeiten wird die Speisung mit ungesalzener Kost erwähnt, die nach der Aussage alter Schriftsteller Verwesung und Maden bei lebendigem Leibe zur Folge haben soll. Gegenwärtig wissen wir, weshalb das Salz für Menschen und Thiere Bedürfniß ist, und weshalb die Entbehrung dieser Würze Mißbehagen und Krankheit erzeugen muß. Siebenundfünfzig Procent, d. h. mehr als die Hälfte der im Blut enthaltenen Salze bestehen aus Kochsalz, und da sowohl durch die Nieren als durch die Haut Tag für Tag ein Theil davon ausgeschieden wird, so verlangt der gesunde Körper natürlich auch fortwährend neue Zufuhr von diesem wichtigen Stoffe. Natron ist ein unentbehrlicher und charakteristischer Bestandtheil der Galle und Knorpel, und dieses Natron wird dem Körper fast ausschließlich in der Form von Kochsalz (Chlornatrium) zugeführt. Geschieht dies nicht, so kann also weder die Galle die Verdauung gehörig unterstützen, noch können die Knorpel den Verlust wieder ersetzen, den sie wie alle übrigen Körpertheile durch fortwährende Stoffausscheidung erleiden.

Mungo Park erzählt, daß in Centralafrika Salz die größte Delicatesse sei. „Es würde einem Europäer seltsam vorkommen, wenn er ein Kind an einem Stück Steinsalz saugen sähe, als wäre es Kandis. Dennoch habe ich dies häufig gesehen, obgleich in den inneren Theilen des Landes die ärmeren Klassen sich diesen kostbaren Artikel so selten verschaffen können, daß Salz zu

seinen Speisen essen so viel als ein reicher Mann sein heißt. Mir selbst hat die Seltenheit dieser Waare große Beschwerden verursacht. Der lange fortgesetzte ausschließliche Genuß von Pflanzennahrung erregt ein so peinliches Verlangen nach Salz, daß es sich mit Worten nicht beschreiben läßt."

Nicht für alle Völker indessen, noch in allen Ländern ist das Salz eine so unentbehrliche, oder nur eine beliebte Würze der Speisen. Die Damaras im südwestlichen Afrika genießen bei keiner Gelegenheit Salz, und selbst Europäer, die ihr Land bereisen, fühlen niemals ein Bedürfniß danach. Ihre Nachbarn, die Namaquas, achten das Salz ebenfalls nicht; die Hottentotten der Walfischbai halten es kaum irgend einmal der Mühe werth es einzusammeln, und selbst das Wild in der Swakop sucht die Salzfelsen nicht auf, um daran zu lecken wie die Büffel in Nordamerika.

Unter dem kalten Himmel Sibiriens wird an manchen Orten das Salz ebenso gering geachtet wie in dem heißen Afrika. „Die Russen in Beresow essen meistentheils ihre Speisen ohne ein Körnchen Salz, obgleich sie sich diese Würze leicht und mit geringen Kosten verschaffen können, da in den Regierungsmagazinen immer eine genügende Menge vorräthig gehalten und zu mäßigem Preise verkauft wird. Selbst wenn das Salz theuer wäre, so könnte dies doch für die Wohlhabenderen keinen Unterschied machen, da sie sonst wohl im Stande sind, sich alle Genüsse zu verschaffen und ihren Tisch mit den theuersten Leckereien zu versehen. Dennoch ist der Gebrauch von

Salz bei ihnen allgemein nicht üblich, und ich schließe daher, daß ihr Geschmack dieser überall für unentbehrlich gehaltenen Würze nicht bedarf. Suppen, Gemüse und selbst Braten werden dort ohne Salz zubereitet und gegessen.“ *)

Die Erklärung dieser mit der allgemeinen Erfahrung so unvereinbaren Thatsachen ist in dem feinen Instinkte des Körpers zu suchen. Wenn unserem Körper mit der gewöhnlichen Nahrung zugleich eine ausreichende Menge von Salz zugeführt wird, so erregt der Genuß stärker gesalzener Speisen kein Wohlbehagen, wir empfinden kein Verlangen danach, haben keinen Appetit darauf. Ohne Zweifel daher haben entweder die gewöhnlichen Speisen und Getränke der Damaras und der Russen bei Beresow einen größeren Salzgehalt als bei uns, oder ist in Folge ihrer besonderen Lebensweise der Salzbedarf ihres Körpers oder die Salzmenge, welche sie täglich aussondern, geringer als bei den meisten andern Völkern.

Wahrscheinlich hat selbst das Wasser, das wir trinken, einen gewissen Einfluß auf die Vorliebe für diese oder jene Speisen und auf die Wahl der nationalen Kost. Der menschliche Körper bedarf zur vollständigen Ernährung, nämlich zur Bildung und Erneuerung der Knochen, auch einer gewissen Menge Kalk, der in der täglichen Nahrung enthalten sein muß. Ist nun der Kalkgehalt der festen Speisen zu gering, so kann der Mangel durch das Wasser ausgeglichen werden, welches unmittelbar ge-

*) Enthüllungen über Sibirien. Von einer verbannten Dame.

trunken oder zur Bereitung des Biers und des Brotes, sowie überhaupt der ganzen täglichen Kost benutzt wird und, wie bereits erwähnt wurde, häufig eine beträchtliche Menge von diesem Stoffe aufgelöst enthält. Es ist daher das reinste Wasser nicht unter allen Umständen und vielleicht nicht einmal in der Mehrzahl der Fälle für die Gesundheit einer Familie oder der Bevölkerung einer bestimmten Gegend das zuträglichste. Die perlenden und funkelnd klaren harten Wasser, welche in zahlreichen Quellen unter Kreidefelsen und Kalkbergen hervorzusprudeln pflegen, werden wahrscheinlich nicht bloß wegen ihrer einladenden Durchsichtigkeit und wegen der erfrischenden Wirkung ihres Kohlensäuregehalts so gern getrunken, sondern auch weil sie eine nicht unbeträchtliche Menge Kalk aufgelöst enthalten, der die Magensäure tilgt oder mildert und zugleich ein wirklicher Nahrungsstoff für den Körper ist, sofern dieser nicht anderweitig damit versorgt wird.

Sehr wahrscheinlich ist es diesem Umstande mit zuzuschreiben, daß die Kartoffel in Irland die allgemeine und so zu sagen die nationale Kost werden konnte. Diese Frucht enthält zwar mehr Kali und Natron, aber viel weniger Kalk und andere nothwendige Mineralstoffe als der Weizen und der Hafer, welche die Grundlage der täglichen Nahrung bei den Engländern und den Schotten bilden. Nun erstrecken sich aber ungeheure Kalklager über den größten Theil von Irland, so daß sich das Quell- und Brunnenwasser überall mit Kalk sättigt, und so liefert denn das Wasser dort so viel von diesem noth-

wendigen Mineralstoffe als in der festen Nahrung daran fehlt. Wir sehen aus diesem Beispiele, wie tief zuweilen die Ursachen liegen, welche auf die Lebensweise ganzer Völker bestimmend einwirken. Die allgemeinen Gesetze der politischen Oekonomie reichen sehr oft nicht aus, um genügenden Aufschluß über die Eigenthümlichkeiten zu geben, durch welche sich oft nahe verwandte und benachbarte Stämme von einander unterscheiden, und wir sind noch weit davon entfernt auch nur vermuthungsweise die vielseitige Einwirkung angeben zu können, welche die geognostische Beschaffenheit eines Landes auf die Körperbeschaffenheit und die ganze Lebensweise seiner Bewohner ohne Zweifel haben muß. Jedenfalls hat derselbe chemische Instinkt des Körpers auch zu der Wahl der verschiedenen nationalen Getränke und narkotischen Genüsse beigetragen, wenngleich wir bis jetzt bei dem größten Theile derselben ebenfalls noch nicht im Stande sind mit wissenschaftlicher Genauigkeit zu erklären, wie sie eigentlich wirken und welche Aenderungen sie in dem Stoffwechsel hervorbringen, an den, wie wir nun wissen, alle Lebensthätigkeit geknüpft ist.

Die großen Lücken, welche unsere Kenntniß in dieser Beziehung noch zeigt, werden zwar von Jahr zu Jahr mehr und mehr ausgefüllt; aber wenngleich die Entdeckungen dieses Jahrhunderts und der letzten Jahrzehnte mit dem Wissen früherer Zeiten verglichen außerordentlich groß sind, so dürfen wir doch kaum hoffen, das Heer von wichtigen Fragen, die sich bei jedem Schritt auf diesem Gebiete erheben, in kurzer Zeit beantwortet zu sehen.

Von chemischer Seite betrachtet liegt eine Hauptschwierigkeit darin, daß viele Stoffe schon in so geringer Menge wirken, daß es bis jetzt vollkommen unmöglich erscheint, ihren Weg durch den Körper genau zu verfolgen. Wie wenig Kaffeïn oder Nicotin ist erforderlich, um das Gehirn zu erhöhter Thätigkeit anzuregen! Wie unmeßbar kleine Theilchen Moschus genügen, um lange Zeit ein ganzes Zimmer mit seinem Duft zu füllen, und wie vergeblich sind bis jetzt alle Versuche gewesen, die fiebererregenden Miasmen der Sumpfluft in der Atmosphäre nachzuweisen oder z. B. den Ansteckungsstoff der Pest chemisch darzustellen!

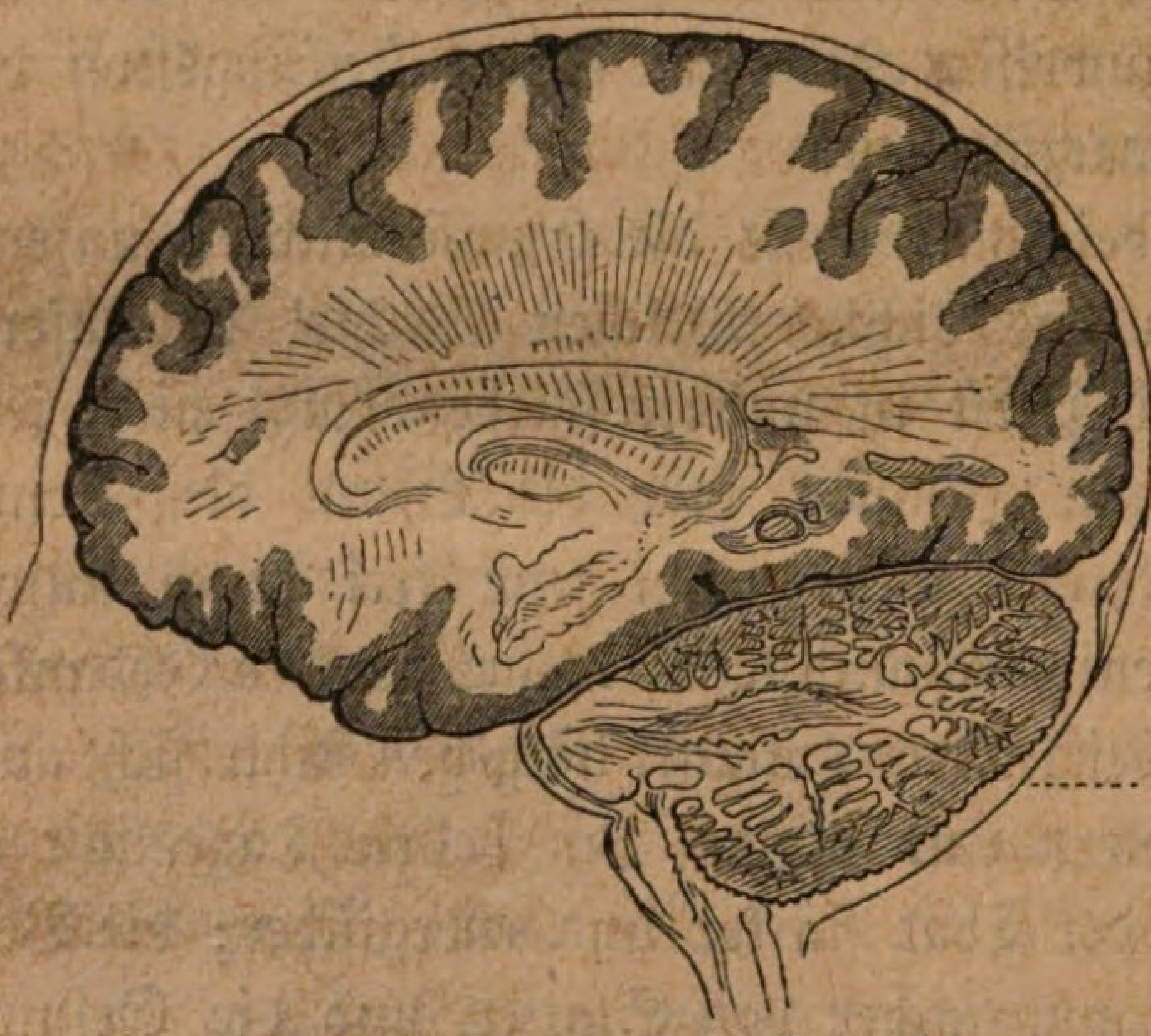
Gleich geheimnißvoll ist die Empfindlichkeit unseres Körpers gegen das Licht. Welchen Wechsel in unserer Stimmung und selbst in unserer Farbe bringt nicht jede Veränderung am Himmel hervor! Wenn die Sonne scheint, strömt das Blut leicht und frei durch unsere Adern, und ebenso frei und leicht wogen unsere Gedanken und Gefühle; bei trübem Himmel hingegen fühlt sich auch der Geist nüchtern und matt. Im hellen Tageslicht ist der Körper in der That stärker und energischer; die Verdauung geht dann rascher von Statten und die Gesundheit kräftigt sich, wie sich durch das frischere Roth der Wangen verräth, während die Bewohner dunkler Höfe und Keller in den Städten nicht bloß ein bleiches kränkelndes Aussehen haben, sondern wirklich niemals recht gesund sind.

Der Raum gestattet es nicht hier im Einzelnen auf die chemische Zusammensetzung aller Theile des Körpers

einzugehen, und ich erwähne daher nur noch das Gehirn, als das Organ des geistigen Lebens und als das den Menschen sowohl durch seine Größe als durch seine Gliederung auszeichnende Organ.

Wenn man das Gehirn, wie in Figur 111 dargestellt ist, mitten durchschneidet, so sieht man im Innern eine weiße, markartige Masse, welche nach Außen hin von einer grauen Substanz umgeben ist. Das mechanische

Fig. 111.



Das menschliche Gehirn im Durchschnitt.
Die schattirten Theile stellen die sogenannte graue Hirnsubstanz dar.

Gefüge dieser beiden Theile ist verschieden; die graue Masse besteht aus vielen kleinen Zellen, die ohne ersichtliche Ordnung neben einander gelagert sind; der weiße Theil hingegen ist aus kleinen Fasern zusammengesetzt, die nach der grauen Substanz hingehen und sich in ihr

endigen. Dieser graue Theil scheint der Sitz des Bewußtseins und die Ursache aller Nerventhätigkeit zu sein, obgleich er an Gewicht und Rauminhalt dem weißen nachsteht, und obgleich man eher geneigt sein möchte, sich den Willen und die Empfindung als in der Mitte des Gehirns residirend vorzustellen. In der weißen Hirnmasse können Erweichungen, Geschwülste und Geschwüre statthaben, ja man kann selbst einen Theil davon herausnehmen, ohne daß die geistige Thätigkeit ernstlich oder allgemein darunter litte; aber der Druck auf die graue Masse und die Verletzung derselben hat zuweilen eine Störung der Denkthätigkeit oder Geisteskrankheit zur Folge.

Hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung zeichnen sich beide Theile des Gehirns sowie alle Nerven durch einen großen Gehalt an gewissen eigenthümlichen Fettstoffen aus, in denen man als charakteristischen Bestandtheil Phosphor findet, einen Stoff, der in den gewöhnlichen Fetten nicht vorkommt. Wiederum ändert sich auch in den verschiedenen Theilen des Gehirns und des Nervensystems das Verhältniß der einzelnen Bestandtheile. So findet man z. B. in weißer und grauer Hirnmasse:

	Weiße Hirnmasse	Graue Hirnmasse
Fett	20,18 Theile	5,96 Theile
Wasser . . .	71,05 „	86,26 „
Eiweißstoffe .	8,77 „	7,78 „
	100 Theile.	100 Theile.

Der Fettinhalt der weißen Hirntheile ist also 3 bis 4 mal so groß als der der grauen, welche dafür bedeutend mehr Wasser enthalten. Dessenungeachtet sind sie reicher

an mineralischen Stoffen, denn sie hinterlassen beim Verbrennen mehr Asche. Auch findet man in dem Fett der grauen Hirnmasse 2,1 Procent Phosphor, während das der weißen nur 1,66 Procent enthält. Aehnliche Unterschiede in dem Verhältniß sowohl der mineralischen als der organischen Bestandtheile zeigen sich auch, wenn man verschiedene Theile der weißen Hirnmasse oder der Rückenmarksnerven untersucht, und überdies ändert sich die Zusammensetzung derselben Theile mit dem Lebensalter und in Krankheiten, so daß die Möglichkeit verschiedenartiger Lebensäußerungen, sowie jeder besondere körperliche oder geistige Zustand an eine ganz bestimmte chemische Beschaffenheit der Organe geknüpft zu sein scheint.

Auch die verschiedene Farbe der Menschenracen beruht auf chemischen Eigenthümlichkeiten ihrer Haut. Eine weiche, gallertartige Masse (das corpus papillare) verbreitet sich über das Schleimnetz (rete mucosum), welches zwischen der Oberhaut und dem Zellgewebe liegt. Schwarz bei dem Neger, gelb bei dem Mongolen, roth bei dem Amerikaner und weiß bei dem Europäer, ist sie es, welche die charakteristische Färbung dieser Racen hervorbringt. Dessenungeachtet ist die äußere Structur bei allen dieselbe, aber ihre chemische Zusammensetzung ist verschieden, und eine ähnliche chemische Veränderung ist es, welche das reine Weiß der kaukasischen Race in das frische Roth auf den Wangen der blühenden Jungfrau verwandelt.

Gleich merkwürdige chemische Eigenthümlichkeiten zeigen die verschiedenen Häute und Flüssigkeiten, aus denen

das Auge zusammengesetzt ist — die Thränen, die es zuweilen benetzen — die fluorhaltigen Zähne mit ihrem harten Schmelz von abweichendem Bau und abweichender chemischer Zusammensetzung — der Schleim, der die Nasenhöhle befeuchtet — das Fett, welches überall in kleinen Drüsen unter der Haut abgesondert wird und diese geschmeidig erhält — die Haare mit ihrem großen Schwefel- und Kieselgehalt, kurz fast jeder einzelne Theil unseres Körpers. Indessen werden schon die wenigen Thatsachen, welche hierüber gelegentlich in den vorhergehenden Kapiteln mitgetheilt wurden, genügen, um dem Leser eine Vorstellung von der Mannigfaltigkeit und dem Interesse der chemischen Untersuchungen zu geben, zu denen schon der menschliche Leib allein Stoff giebt.

Achtzehntes Kapitel.

Rückblick auf den Kreislauf der Stoffe.

Daß dieselben Stoffe in dem natürlichen Laufe der Dinge nach und nach mancherlei Formen annehmen und zu sehr verschiedenen Zwecken dienen können, ist eine den meisten Menschen sehr geläufige Wahrheit. Die Philosophen aller Zeiten und Völker haben über die Veränderung der Materie speculirt, und die Bibel läßt Gott zu Adam sprechen: „Im Schweiß deines Angesichts sollst du dein Brod essen, bis daß du wieder zur Erde werdest, davon du genommen bist. Denn du bist Erde und sollst zur Erde werden.“

Auch für die Moralisten und für die Dichter ist die Vergänglichkeit der Dinge von jeher ein Lieblingsthema gewesen, und welchem denkenden Menschen hätte sie nicht unzählige Mal in seinem Leben zu theils ernsten und wehmüthigen, theils heiteren Betrachtungen Anlaß gegeben! Die Leser der vorhergehenden Kapitel sind vollends mit dem Gedanken vertraut, daß ihr eigener Leib in stetem Wechsel begriffen ist, und mancher hat

sich gewiß dabei der schönen Stelle aus Göthe's „Dauer im Wechsel" erinnert:

„Jene Hand, die gern und milde
Sich bewegte wohlzuthun,
Das gegliederte Gebilde
Alles ist ein Andres nun;
Und was sich an jener Stelle
Nun mit Deinem Namen nennt,
Kam herbei wie eine Welle,
Und so eilt's zum Element."

So mannigfach indessen die Dichter und Philosophen den allgemeinen Gedanken, daß Nichts beständig sei, zu verarbeiten und auszuschmücken gewußt haben, so sind doch erst die neueren naturwissenschaftlichen Forschungen im Stande gewesen, klare und bestimmte Sätze über die Natur, die Nothwendigkeit und den inneren Zusammenhang dieser natürlichen Veränderungen aufzustellen. Wir wissen jetzt nicht bloß, daß „Alles fließt" (πάντα ῥεῖ), wie schon Herakleitos, der Dunkle, sagte, sondern wir wissen auch, daß dieser uferlose unwiderstehliche Strom in sich selber zurückkehrt; daß die Einzelwesen sich zwar in ihm auflösen, aber daß ihre Elemente früher oder später in neuen Formen aus ihm emportauchen, und daß diese Auflösung und Verwandlung in einer bestimmten und nothwendigen Folge vor sich geht.

Es liegt etwas Erhabenes in der seltsamen aber etwas rohen Schlußweise Hamlets: „Alexander starb, Alexander ward begraben. Alexander verwandelte sich wieder in Staub; Staub ist Erde, aus Erde machen

wir Lehm: und warum sollte man nicht mit dem Lehm, worin er verwandelt wurde, ein Bierfaß stopfen können?

Der große Cäsar, todt und Lehm geworden,
Verstopft ein Loch wohl vor dem rauhen Norden.
O daß der Staub, vor dem die Welt gebebt,
Vor Wind und Wetter eine Wand verklebt!"

Dennoch ist diese Vorstellung nach unseren jetzigen Kenntnissen vollständig unrichtig. Allerdings zerfällt der menschliche Leib zu einer Handvoll Staub, aber dieser Staub ist keine Erde, aus der wir Lehm machen könnten, um ein Loch oder eine Spalte damit zuzustopfen, und ist überdies nur ein kleiner Rest von den Bestandtheilen des Körpers, die größtentheils in der Form von Wasser und Luft entweichen. Gewiß wird die volle Wirkung des wahrhaft poetischen Gedankens, welcher der angeführten Stelle zu Grunde liegt, durch diese richtige Ausführung beeinträchtigt. Besser könnte vielleicht ein Dichter die von Squier mitgetheilte Thatsache benutzen, daß die römischen Priester von Leon in Nicaragua die Begräbnißplätze auf ihren Kirchhöfen nur auf zehn bis fünfundzwanzig Jahre vermiethen, „nach Verlauf welcher Zeit die Erde sammt den Knochen aufgegraben und an die Salpeterfabrikanten verkauft wird." So müssen sich denn die Stickstofftheile des friedlichsten Bürgers von Nicaragua zu Pulver verarbeiten lassen, um vielleicht einem arglosen Reisenden die tödtliche Kugel ins Herz zu treiben, die ihm ein raublustiger Wegelagerer aus sicherem Verstecke entgegensendet.

Die einfache Wahrheit, daß die Theile unseres heute

vielleicht über Gebühr gehätschelten und geliebten Leibes schon morgen eine sehr unerwartete und geringschätzige Behandlung erfahren können, ist der ganze wesentliche Inhalt von Allem, was die Dichter und Philosophen des Alterthums und der neueren Zeit hierüber zu sagen wußten, bis es erst vor vergleichungsweise sehr kurzer Zeit dem unermüdlichen Fleiße der Naturforscher gelang, die Vorgänge der Ernährung und der Verwesung genauer aufzuklären. Nicht früher als gegen Ende des vorigen Jahrhunderts zeigte Lavoisier mittels der Wage, daß wenn ein Stoff verbrennt, durchaus nichts von ihm verloren geht, sondern daß er im Gegentheil eine gewisse Sauerstoffmenge aufnimmt. Erst diese wichtige Entdeckung gab der Chemie eine wissenschaftliche Grundlage, auf welcher sie durch die gemeinschaftlichen Bemühungen einer nun allmälig sich lichtenden Generation von Forschern zu der herrschenden Wissenschaft unserer Zeit ausgebildet werden konnte; und ausgerüstet mit dieser jungen, aber fest begründeten Wissenschaft hat denn die jetzt lebende Generation in den letzten Jahrzehnten die verschiedenen Stoffe auf ihrem Wege durch Thier und Pflanze verfolgt. Wir wissen jetzt, daß der lebende Körper nicht das kleinste Stofftheilchen erzeugt noch vernichtet oder verwandelt, und daß, was wir Stoffverwandlung nennen, nichts als eine neue Gruppirung der alten längst vorhandenen Stofftheilchen oder Atome ist. Dieselben Atome, die wir heute als duftige Blüthe oder schwellende Frucht erblicken, sehen wir morgen sich in einem Thiere bewegen, um bald darauf in durchsichtiger Luftform mit den Winden

fortzueilen oder als klare Welle im Bache dahinzurieseln oder auch vielleicht eine Zeitlang in der Erde zu verweilen, bis günstige Gelegenheit sie in einen neuen Kreislauf lockt.

Gewiß wird es für den Leser nicht ohne Interesse sein, das was in den vorhergehenden Kapiteln über die Wanderungen und Wandlungen der Stoffe zum Theil bloß gelegentlich und andeutungsweise gesagt werden konnte, hier noch einmal in kurzer, aber zusammenhängender Darstellung wiederholt zu finden. Beginnen wir mit dem Stoffe, dessen ruheloser Kreislauf sich großentheils auch ohne Hülfe der Chemie verfolgen läßt und deshalb bereits ausführlicher geschildert wurde: ich meine nämlich das Wasser.

I. Der Kreislauf des Wassers. Die Luft, die uns umflutet, ist, wie wir gesehen haben, niemals frei von Wasserdampf. Von der Oberfläche der Flüsse, Seen und Meere, aus der lockeren Erde und durch die zahllosen Poren jedes Pflanzenblattes erheben sich, wenn die Luft nicht zufällig schon mit Feuchtigkeit übersättigt ist, fortwährend luftförmige unsichtbare Wassertheilchen, um sich als nächtlicher Thau, als Regen oder als Schnee wieder daraus niederzusenken. Je wärmer die Luft, desto stärker ist, wie wir wissen, die Verdampfung, und so nimmt denn die Luft über den Meeren des heißen Erdgürtels täglich ungeheure Wassermengen mit sich empor. So mit Dünsten geschwängert strömt sie, anfangs nur in großer Höhe, nach den gemäßigten Zonen und über diese hinaus nach den Polen hin; unter ihr aber streicht

der schwerere trockne Nordost nach dem Aequator hin, und während dieser sich nun allmälig mehr und mehr erwärmt und mit Wasserdämpfen sättigt, um bald auch seinerseits als warmer Südwest zurückzukehren, entladet sich dieser, indem er immer kälter wird, nach und nach seines Wassergehalts, der als quellenspeisende Nebelkappe uns die Gipfel der Berge umhüllt oder als fruchtbarmachender Regen unsere Felder erquickt. Die Wassertheile, welche nicht von den Pflanzen aufgesogen und luftförmig wieder ausgeathmet oder unmittelbar von trocknen Winden aufgeleckt werden, speisen Bäche und Flüsse und gelangen so endlich wieder in das Meer. Dieses aber bewegt sich in mächtigen Strömungen dem Aequator zu, um den Verlust zu ersetzen, den es dort vermöge der starken Verdampfung unaufhörlich erleidet. So beginnen dieselben Wassertheile auf's Neue denselben großen Kreislauf, und Niemand weiß, wie viel tausend Mal sie diesen schon vollbracht und Wiese und Wald genährt und erfrischt haben.

Ein Theil des Wassers verweilt auf seiner Reise vom Aequator zum Pol und rückwärts längere Zeit, indem er unterwegs eine Anzahl engerer Zirkel beschreibt. Die Pflanzen saugen durch ihre Wurzeln die Feuchtigkeit des Bodens ein und trinken nach warmem Sonnenschein durstig die funkelnden Tropfen nächtlichen Thaus oder eines erfrischenden Gewitterregens ein, welche an ihren Blättern und Zweigen hangen bleiben. Durch eben diese Blätter aber hauchen sie, wie ebenfalls schon erwähnt, bei trockner Luft fortwährend unsichtbare Wasserdämpfe

aus, die schon binnen wenigen Stunden sich auf's Neue zu Thau oder Regen verdichten und noch unzählige Mal ihren Weg auf ähnliche Weise durch die Pflanzen nehmen mögen, ehe sie mit den Winden oder mit den Meeresströmen den heißen Erdgürtel wieder erreichen.

Auch die Thiere nehmen, wie wir wissen, mit ihrer Nahrung eine nicht unbedeutende Menge Wasser auf, das großentheils durch die Lungen und durch die Haut wieder aus ihrem Körper entweicht. Ein erwachsener Mann dünstet auf diese Weise täglich etwa 2 Pfund aus, und die Ausdünstung der übrigen Thiere ist, natürlich nach Verhältniß ihrer Größe, wahrscheinlich ebenso beträchtlich; sie bildet daher eine ebenfalls nicht zu übersehende Quelle der Luftfeuchtigkeit. Auch das von den Thieren ausgehauchte Wasser mag unter Umständen sofort wieder von Pflanzen aufgesogen, als Bestandtheil derselben auf's Neue von einem Thiere verzehrt, wiederum durch die Lungen oder die Haut ausgeschieden und so hundert Mal in denselben Kreislauf hineingezogen werden, bevor es den größeren Zirkel vollendet, der von dem Aequator bis zu den Polen reicht — ähnlich wie in einem großen Wasserwirbel der einzelne Tropfen während seines Umlaufs oft viele kleinere Kreise beschreibt.

Die bisher beschriebenen, in sich zurückkehrenden Bewegungen des Wassers sind auch dem minder Unterrichteten ziemlich bekannt; es bleibt jedoch noch übrig, des schwieriger zu verfolgenden Kreislaufs zu gedenken, den ein Theil desselben in Thier und Pflanze in chemischer Verbindung mit anderen Stoffen durchmacht.

Der Hauptbestandtheil der Pflanzen, ihr eigentliches Gerüst, die Holzfaser, enthält, wie wir gesehen haben, in seiner Zusammensetzung eine große Menge Wasser. Dasselbe ist mit dem Zucker und der Stärke der Fall, die uns und vielen Thieren als Nahrung dienen. So enthalten hundert Pfund:

	Holzfaser	Stärke und Zucker
Wasser . . .	$55^1/_2$	60
Kohle . . .	$44^1/_2$	40
	100	100

Nun bilden sich diese Stoffe aus dem Wasser, welches die Säfte der Pflanze enthalten, und aus der Kohlensäure der Luft. Kohlensäure besteht aus Sauerstoff und Kohlenstoff. Der Sauerstoff entweicht unter Einfluß des Lichtes aus den Blättern, der Kohlenstoff aber verbindet sich chemisch mit dem Wasser zu Holzfaser im Stamm, zu Zucker im Saft oder zu Stärke im Samen. Wenn nun die Pflanze stirbt und an der Luft verwest, so wird das gebundene Wasser wieder in Freiheit gesetzt, und wenn Thiere die Stärke und den Zucker verdauen, so kehrt ebenfalls deren Wassergehalt durch Haut und Lungen in die Luft zurück.

So verarbeitet oder bindet also die lebende Pflanze eine gewisse Wassermenge, die nach längerer oder kürzerer Zeit, sei es durch Verwesung oder Verathmung wieder frei und dem größeren Kreislauf zugeführt wird. In dem Zeitraum einer einzigen Stunde kann ich Wasser als Bestandtheil eines Zuckerstücks in meiner Hand halten, es durch meine Lungen ausathmen und von einer durstigen

Pflanze aufgesaugt sehen, um darin auf's Neue, sei es Zucker, sei es Stärke oder Holzfaser zu bilden.

Da jedoch auch das Wasser selbst kein einfacher Körper, sondern aus Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzt ist, so ist es ebenfalls dem Schicksale der Zersetzung — der Auflösung in seine Bestandtheile unterworfen, wenngleich diese inniger und fester mit einander verbunden sind als etwa die des Zuckers, der Muskelfaser und anderer organischer Stoffe. So geht denn zwar der größte Theil des Wassers, das von den Pflanzen aufgenommen wird, unzersetzt durch sie hindurch, ein anderer Theil aber zerlegt sich in Wasserstoff und Sauerstoff und hilft auf diese Weise mancherlei Stoffe bilden, die nicht bloß aus Kohle und Wasser bestehen, sondern einen Ueberschuß von Sauerstoff oder Wasserstoff enthalten. Stoffe dieser Art sind z. B. die Harze und die flüchtigen Oele, die außerordentlich reich an Wasserstoff sind. Auch der aus dem Wasser abgeschiedene Wasserstoff verbindet sich indessen früher oder später wieder mit dem Sauerstoff der Luft zu Wasser und kehrt so in den großen Kreislauf zurück, den wir oben geschildert haben, und wir verfolgen daher seinen Weg durch die zahlreichen engeren Zirkel nicht, die ein Theil von ihm beschreibt. Ebenso ist auch die Menge des Sauerstoffs, der aus der erwähnten Wasserzersetzung hervorgeht und dann verschiedene organische Stoffe bilden hilft, sehr unbedeutend im Vergleich zu den ungeheuren Mengen von diesem Stoff, die in freiem Zustande oder als Bestandtheil des Wassers zwischen Pol und Aequator kreisen. Da ferner der che-

mische Kreislauf des Sauerstoffs und des Wasserstoffs, sofern sie nicht mit einander zu Wasser verbunden sind, großentheils mit dem des Kohlenstoffs und des Stickstoffs zusammenfällt und besprochen werden muß, so würde es überflüssig sein, jene Stoffe einzeln auf ihrem Wege zu verfolgen.

II. Der Kreislauf des Kohlenstoffs. Kohlensäure ist, wie der Leser der ersten Kapitel dieses Werkes weiß, jene schwach säuerlich riechende Luftart, welche in unzähligen Bläschen aus schäumenden Biere, aus dem verführerischen Champagner und aus dem unschuldigeren Sodawasser aufsteigt. Dieses Glas besteht nur aus Kohle und aus Sauerstoff und ist ein wesentlicher Bestandtheil der Atmosphäre. Freilich ist es nur in verhältnißmäßig geringer Menge darin enthalten; in 10,000 Kubikfuß Luft findet man durchschnittlich nur 4 Kubikfuß davon; dessenungeachtet hängt von dem Vorhandensein dieses scheinbar unwichtigen Bestandtheils der Luft die Fortdauer des gesammten Pflanzenlebens ab.

Auch ist die Gesammtmenge der Kohlensäure, welche in der ganzen Atmosphäre enthalten ist, nichts weniger als unbedeutend. Auf jeden Quadratzoll der Erdoberfläche drückt eine Luftmasse von durchschnittlich 15 Pfund Gewicht; etwa $\frac{1}{2}$ Loth kommt hiervon auf die Kohlensäure, deren Gehalt an reinem Kohlenstoff beinahe $\frac{1}{7}$ Loth beträgt. Dies macht pro Quadratfuß schon $2\frac{1}{4}$ Pfund Kohlensäure mit 20 Loth Kohlenstoffgehalt, und pro Quadratmeile mehr als 11 Millionen Centner Kohlensäure mit einem Kohlengehalt von mehr als 3 Millionen Ctr.

Die Pflanzenblätter saugen aber die Kohlensäure so rasch auf, daß dieser ungeheure Vorrath binnen 22 Jahren gänzlich in Pflanzenstoffe verwandelt sein würde, wenn auf der ganzen Erdoberfläche ein Pflanzenwuchs wie auf unsern Feldern vorhanden wäre. Da jedoch das trockne Land nur wenig mehr als den vierten Theil der Erdoberfläche bedeckt, und große Länderstrecken wüst und fast allen Pflanzenwuchses beraubt sind, so könnte man die Zeit, binnen welcher die Pflanzen so viel Kohlensäure aufsaugen, als in der Luft enthalten ist, vielleicht auf etwa 200 Jahre veranschlagen. Es müßte also längst ein Stillstand der Vegetation eingetreten sein, wenn nicht der Verlust, den die Luft in jedem Augenblick an diesem Stoff erleidet, sich fortwährend wieder ersetzte, und wir haben bereits in früheren Kapiteln die wichtigsten Quellen kennen gelernt, welche diesen Ersatz liefern.

1) Die Bäume in unseren Wäldern verlieren jährlich ihre Blätter, in Australien ihre Rinde, und die Gräser und Kräuter sterben gleichfalls ab, wenn ihre Samen gereift sind oder wenn die rauhen Herbstwinde kommen. Alle diese abgestorbenen Pflanzenstoffe verwesen unter dem Einflusse des Sauerstoffs der Luft und der Feuchtigkeit, indem sie stufenweise in einfachere Verbindungen übergehen und dabei Kohlensäure und Wasser an die Luft abgeben. So erhält diese allmälig wenigstens einen Theil der Kohlensäure zurück, welche die lebenden Pflanzen während ihres Wachsthums aus ihr aufgesogen hatten. Die Verwesung der Pflanzenstoffe schreitet, wie bemerkt, gradweise und deshalb langsam vor, und unsere fruchtbare Ackererde

enthält daher eine große Menge von Pflanzenresten, die auf sehr verschiedenen Stufen der Zersetzung stehen und Jahrzehnte zu ihrer völligen Oxydirung und Auflösung bedürfen. Unmittelbar und auf einmal wird diese durch Verbrennung bewirkt, und wenn Feuer das Gras der Prairien verzehrt, wenn Forsten durch einen Waldbrand vernichtet werden, oder wenn wir auf dem Heerde und in den Oefen Holz verbrennen, so erhält die Luft vollständig und genau die Kohlensäure wieder, die ihr entzogen wurde, indem sich das Gras und das Holz bildeten.

2. Auch der Mensch und überhaupt alle pflanzenfressenden Thiere unterstützen die Rückbildung der kohlenhaltigen Pflanzenstoffe in Kohlensäure. Die Nahrung, die sie genießen, erleidet in ihrem Körper eine Reihe von Zersetzungen, deren Endergebniß genau dasselbe ist, als wäre sie verwest oder verbrannt; denn sie wird als Kohlensäure und Wasser durch die Lungen und durch die Haut ausgeathmet.

Betrachten wir diese Wanderung des Kohlenstoffs und des Wassers durch die Pflanze und durch den Körper des Thieres noch einmal in ihrem ganzen Zusammenhange.

Die Blätter der lebenden Pflanze saugen aus der Luft Kohlensäure auf und athmen Sauerstoff aus; sie halten also nur den Kohlenstoff zurück. Die Wurzeln führen das Wasser, mit dem sie sich in der Erde tränken, durch den Stamm in die Blätter hinauf. Dieses Wasser bildet mit dem Kohlenstoff Holzfaser, Stärke, Zucker, Fett und viele andere Verbindungen. Das Thier verzehrt die

Stärke, den Zucker, das Fett und nimmt zugleich durch seine Lungen Sauerstoff auf; und nun verbindet sich dieser wiederum mit der in den genannten Stoffen enthaltenen Kohle, so daß auf's Neue Kohlensäure und Wasser entstehen, und der Prozeß, welcher in der Pflanze vor sich ging, gleichsam ungeschehen gemacht wird. Folgendes Schema giebt eine übersichtliche Zusammenstellung von diesen gerade entgegengesetzten Prozessen:

Die Pflanze

nimmt auf	Wasser hauptsächlich durch die Wurzeln, Kohlensäure hauptsächlich durch die Blätter,
und erzeugt	Stärke, Zucker, Fett, die sich ablagern, Sauerstoff, den sie ausathmet.

Das Thier

nimmt auf	Stärke, Zucker, Fett durch den Magen, Sauerstoff durch die Lungen,
und erzeugt	Wasser und Kohlensäure, die es ausscheidet.

So erzeugt also die Pflanze Nahrung für das Thier und das Thier verwandelt diese wieder in Nahrung für die Pflanze. Anfang und Ende des Schemas zeigen dieselben Stoffe, die, nachdem sie ihren Weg durch die Pflanze und das Thier zurückgelegt haben, sofort wieder bereit sind, ihn von Neuem anzutreten. Noch eben Bestandtheil meines Körpers, dann ausgeathmet und von einer Pflanze absorbirt, können sie morgen Theile eines

andern Thieres, eines andern Menschen sein. So sind in der That nicht einmal die Stoffe, die unsern eigenen Leib bilden, unser ausschließliches Eigenthum.

3. Nicht alle Kohlensäure, welche von den Pflanzen der Atmosphäre entzogen wird, kommt auf die oben beschriebene Weise wieder in Circulation. Wir sahen schon, daß die Verwesung nicht rasch genug fortschreitet, als daß alle Pflanzenreste selbst im Lauf von mehreren Jahren vollständig dadurch zersetzt werden könnten. In allen Ländern und zu allen Zeiten entgeht ein Theil der Pflanzenstoffe der völligen Zerstörung; fast überall findet man Reste dieser Art in größerer oder geringerer Menge unter der Oberfläche der Erde begraben, und Jahrtausende können vergehen, ehe sie in diesem Zustande eine merkliche Veränderung erleiden. So scheint die mehr oder minder veränderte Holzfaser, welche wir in Sümpfen und Torfmooren, zuweilen in einer Tiefe von 50 bis 100 Fuß, finden, fast unverweslicher Natur zu sein. Dasselbe gilt von den Braunkohlen und Steinkohlen, welche nichts als die langsam verwandelten Reste ungeheuerer Ablagerungen von Pflanzen sind, die sich vor vielen Jahrtausenden auf dem Grunde der Gewässer angesammelt haben und daun von anderen mineralischen Schichten bedeckt worden sind. Der ganze fast unerschöpfliche Vorrath von Kohle, den wir in den Kohlenlagern finden, ist also von Pflanzen nach und nach aus der Atmosphäre aufgenommen worden, der er einstmals in der Form von Kohlensäure angehörte, und noch gegenwärtig wird Jahr für Jahr auf dem Grunde von

Sümpfen und Seen eine gewisse Menge Kohlenstoff begraben, der aus der Atmosphäre stammt. Es müßte also eine beständige Verminderung ihres geringen Gehaltes an Kohlensäure eintreten, wenn nicht andererseits eine entsprechende Zufuhr von diesem Stoff stattfände. In der That bewirkt die heutige Industrie durch ihren massenhaften Kohlenverbrauch wenigstens theilweise einen solchen Ersatz. Indem wir Kohle als Brennstoff verwenden, bewirken wir, daß sie sich mit dem Sauerstoff der Luft verbindet und als unsichtbare Kohlensäure entweicht. Sie mischt sich also wieder in derselben Form mit der Luft, in welcher sie ihr vor vielleicht einer Million von Jahren von der damaligen Pflanzenwelt entzogen wurde, um bis heute für uns im tiefen Schooß der Erde aufbewahrt zu werden. Die 4000 Millionen Ctr. Kohle, welche gegenwärtig auf der ganzen Erde in einem Jahre verbrannt werden, liefern 14,000 bis 15,000 Millionen Centner Kohlensäure, d. h. mehr als durchschnittlich in der ganzen Luftmasse enthalten ist, die ein Land von 1300 Quadratmeilen bedeckt. Hierdurch allein würde also der Atmosphäre etwa der dreißigste Theil der Kohlensäuremenge wieder zugeführt werden, welche nach der oben aufgestellten ungefähren Schätzung jährlich von den Pflanzen aufgesogen wird. Aber auch ohnedies erstatten die Stein- und Braunkohlenlager der Luft fortwährend Kohlensäure zurück. Zwar bemerkt man an einem einzelnen Kohlenstück keine Zeichen einer fortschreitenden Verwesung, aber das Vorhandensein kohlensäurehaltiger Quellen (sogenannter Säuerlinge) in

der Nachbarschaft von Kohlenlagern, die stickenden und schlagenden Wetter in den Kohlengruben und manche andere Umstände beweisen eine auch jetzt noch fortdauernde, wenngleich langsame, Zersetzung dieser Pflanzenreste. Wie groß jedoch die Menge des auf diese Weise wieder in rascheren Kreislauf zurückkehrenden Stoffes sei, sind wir bis jetzt auch nicht einmal annähernd zu schätzen im Stande, da es hierzu noch gänzlich an den erforderlichen Messungen fehlt.

4. Eine ungeheure Menge von Kohlensäure, welche den in der Luft vorhandenen Vorrath viele hundert Mal übertrifft, ist ferner, an verschiedene mineralische Stoffe und besonders an Kalk gebunden, in der Erde aufgespeichert, und die Schalen und Gehäuse unzähliger Seethiere, die sich im Lauf von Jahrhunderten an manchen Stellen im Meere bergeshoch aufhäufen, sowie die meilenlangen Korallenriffe, das viele Generationen hindurch fortgesetzte Werk von Billionen kleiner Thierchen, bestehen bis zu zwei Fünfteln ihres Gewichtes aus Kohlensäure. Diese Kohlensäure stammt großentheils aus der Luft, aus welcher sie das Meerwasser aufsaugt. Dagegen dringt aber wieder aus dem Innern der Erde selbst an vielen Stellen fortwährend Kohlensäure hervor. Bald allein, bald von Wasser begleitet, quillt sie aus zahlreichen Höhlen und Spalten. Sowohl aus den Kratern thätiger Vulkane als aus den alten Laven der Eifel steigt Kohlensäure in die Luft auf, und in dem Tafellande von Paderborn fährt sie wie von einem unterirdischen Gebläse getrieben aus der Erde hervor. Sie perlt in den

Wassern von Karlsbad und Niederselters, sammelt sich als gefährliche Stickluft in den Höhlen von Pyrmont und in der Hundsgrotte bei Neapel, und tödtet in dem grauenvollen Gift- oder Todesthal der Insel Java fast augenblicklich Mensch und Thier. Ohne Zweifel giebt es auch in den unbekannten Tiefen der Meeresgewässer, welche die Oberfläche der Erde zu mehr als zwei Dritteln bedecken, zahlreiche Kohlensäurequellen, und in geringerer Menge scheint diese Luftart fast überall durch die oberen Erdschichten emporzudringen; denn die belebende Wirkung, welche frisch geschöpftes Brunnenwasser zu haben pflegt, ist größtentheils einem geringen Kohlensäuregehalte zuzuschreiben. Binnen welcher Zeit die Erde so den Kohlenstoff wieder ausathmet, der täglich in ihr begraben wird, wissen wir nicht; wir wissen nur, daß ein Kohlentheilchen den engeren Kreislauf von der Luft durch die Pflanze und das Thier zu der Luft zurück viele hundert Mal wiederholen kann, ehe es im Schooß der Erde eine längere Ruhe findet, die nach Umständen Jahre, Jahrtausende oder Millionen von Jahren währen mag. Viele Theilchen weilen vielleicht nur kurze Zeit in den Regionen des Lebens und des Lichtes; andere schweben in raschem Wechsel von Pflanze zu Pflanze und gesellen sich, im Licht erzitternd, hier zu diesem, dort zu jenem Stoffe, um mit ihnen tausend leicht geknüpfte und schnell sich lösende Verbindungen einzugehen, ehe sie in das dunkle Reich der Schatten zurückkehren, und manchen Theilchen wiederum, die der Bann mächtiger chemischer Kräfte tief unter der Sohle der tiefsten Schachten in hartem Gestein ge-

fesselt hält, leuchtet wohl niemals ein belebender Sonnenstrahl.

Die wissenschaftliche Chemie ist noch zu jung und die genauen Untersuchungen über die Zusammensetzung der Luft, des Meerwassers und der verschiedenen uns zugänglichen Schichten der festen Erdrinde umfassen einen noch viel zu kurzen Zeitraum, als daß wir bereits erfahrungsmäßig die Frage beantworten könnten, ob der oben geschilderte Kreislauf wirklich Jahrhundert für Jahrhundert genau derselbe ist und, wie der Umlauf der Planeten in unserm Sonnensystem, in sich selber die Bürgschaft einer unveränderten Fortdauer enthält. Daß im Lauf der letzten Jahrtausende keine wesentliche Veränderung in dem Verhältniß der verschiedenen Bestandtheile der Luft und des Meerwassers eingetreten ist, dafür zeugt die Erhaltung derselben Thier- und Pflanzengeschlechter, welche im anderen Falle nothwendig hätten zu Grunde gehen müssen. Hierdurch wird jedoch die Möglichkeit geringer langsam fortschreitender Veränderungen, wie z. B. eine allmälige Abnahme des Kohlensäuregehalts der Luft nicht ausgeschlossen, die, wenn nicht in tausend doch vielleicht in hunderttausend oder Millionen Jahren, sei es ein gänzliches Erlöschen des gesammten organischen Lebens, sei es eine durchgreifende Umgestaltung desselben zur Folge haben kann. Daß solche Umgestaltungen in früheren Epochen stattgefunden haben, daß, lange bevor der Mensch auf der Erde erschien, mehr als einmal reiche Thier- und Pflanzenwelten dadurch untergegangen sind, daß die physikalischen und chemischen Bedingungen ihres Gedeihens

durch große Umwälzungen aufgehoben wurden, dies hat die neuere Geologie unwiderleglich bewiesen. Ueberdies mahnen uns Vulkane und Erdbeben, daß auch die heutigen Geschlechter auf einer noch immer leicht zerbrechlichen Decke wandeln, die eine glühend flüssige Masse umschließt und, von dieser gesprengt, uns plötzlich einmal sammt allen Produkten unserer Kunst und Wissenschaft unter sich begraben könnte. Es ist indessen hier nicht der Ort, über dergleichen außerordentliche Ereignisse weitere Betrachtungen anzustellen, die nach dem heutigen Stande der Wissenschaft doch nur auf höchst unsichere Vermuthungen hinauslaufen würden. Genug, daß der Bestand des vorhandenen organischen Lebens auf dem geschilderten Kreislauf beruht, an dem zwar höchst wahrscheinlich nicht immer eine gleiche Stoffmenge mit genau derselben Geschwindigkeit Theil nimmt, der sich aber jedenfalls Jahrhunderte lang ohne merkliche Aenderung erhält.

III. Der Kreislauf des Stickstoffs. — Die Wanderungen des Stickstoffs, die wir jetzt betrachten wollen, sind zwar etwas verwickelter und schwieriger zu verfolgen, als die des Wassers und des Kohlenstoffs, sind aber gerade mit dem thierischen Leben so innig verknüpft, daß sie für uns ein ganz besonderes Interesse haben.

Schon früher haben wir gesehen, wie man durch Auswaschen eines Teiges von Weizenmehl seine beiden Hauptbestandtheile von einander trennen kann. Das milchige Wasser, welches abläuft, führt die Stärke mit sich fort, der Kleber hingegen bleibt als eine zähe knetbare Masse zurück.

Fig. 112.



Die Gewinnung des Klebers aus Weizenmehl.

Aehnlich wie das Weizenmehl bestehen, wie wir wissen, unsere vorzüglichsten Nahrungsmittel ihrer Hauptmasse nach sämmtlich aus zwei chemisch verschiedenen Stoffen, welche der Weizenstärke und dem Weizenkleber entweder genau gleichen oder wenigstens eine ähnliche Zusammensetzung haben und im thierischen Körper ähnliche Verwandlungen erleiden. Die Stärke und die ihr entsprechenden Stoffe, nämlich Gummi, Zucker, Fett u. s. w., sind stickstofffrei, und liefern vorzugsweise den Brennstoff, welcher durch seine Verbindung mit dem eingeathmeten Sauerstoff die thierische Wärme erzeugt; der Kleber hingegen und die ihm entsprechenden Stoffe enthalten eine beträchtliche Stickstoffmenge und bilden im Körper die Hauptmasse der ebenfalls stickstoffhaltigen Gewebe.

Die uns umgebende Luft ist, wie bereits im ersten

Kapitel des ersten Bandes erwähnt wurde, ein Gemenge von etwa vier Fünftheilen Stickstoff und nur einem Fünftheil Sauerstoff. In chemischer Verbindung mit Wasserstoff bildet der Stickstoff Ammoniak (Salmiakspiritus), mit Sauerstoff Salpetersäure (Scheidewasser). Sowohl Ammoniak als Salpetersäure erzeugen sich bei der Verwesung organischer Stoffe im Boden, aus welchem sie nebst anderen stickstoffhaltigen Substanzen von den Wurzeln der Pflanzen aufgesogen werden. In der Pflanze erleiden sie dann durch das Zusammenwirken sehr verwickelter und größtentheils noch unbekannter chemischer und physikalischer Gesetze eine Reihe von Umwandlungen, die wir zwar bis jetzt noch nicht zu verfolgen wissen, deren Endergebniß aber die Bildung von stickstoffhaltigem Pflanzenalbumin, Pflanzenkaseïn, Pflanzenfibrin u. s. w., kurz von den Stoffen ist, welche wir unter der Benennung Kleber oder eiweißartige Stoffe zusammengefaßt haben.

Der Kleber hat nun, wie schon öfter erwähnt, eine sehr ähnliche chemische Zusammensetzung wie die Muskelfaser und die übrigen stickstoffhaltigen Gewebe des thierischen Körpers, und kann daher mit den animalischen Nahrungsmitteln, wie z. B. mit Eiern und Fleisch, ziemlich in eine Reihe gestellt werden. Wie diese ernährt er hauptsächlich die Muskeln, und das Fleisch der Thiere und Menschen, welche von bloßer Pflanzenkost leben, bildet sich ausschließlich aus dem Pflanzenkleber, der in ihrer Nahrung enthalten ist.

In den sich bewegenden Muskeln und den empfin-

denden Nerven des Thieres und in dem denkenden Gehirn des Menschen hat der Stickstoff, so zu sagen, die höchste Würde erlangt, die er zu erreichen fähig ist. Indessen wird er seiner neuen Stellung bald überdrüssig, und er giebt sie auf, um den Körper in Form von Verbindungen zu verlassen, die uns gerade höchst ekelhaft und widerwärtig erscheinen.

Auch das Leben der Pflanze besteht in einer unabläßigen Stoffaufnahme und Stoffausscheidung, aber es bilden sich doch in ihr gewisse feste Theile, wie z. B. der holzige Stamm, in denen kein wesentlicher Stoffwechsel mehr stattfindet; im thierischen Körper hingegen sind alle Theile entweder im Kommen oder im Gehen, und mit der Zeit ist kaum ein Atom von den ursprünglichen Stoffen mehr darin zu finden — gerade wie die Bewohner einer großen Stadt sich täglich und stündlich durch Abzug und Tod vermindern, aber eben so schnell durch Geburten und Zuzug wieder ersetzt werden, und wie durch diesen Wechsel, so unmerklich er von einem Tage zum andern ist, sich im Lauf von Jahren die ganze Bevölkerung erneuert, so daß man unter Tausenden kaum ein bekanntes Gesicht entdeckt. Und eben der Stickstoff ist es, der in seinen Verbindungen die größte Unbeständigkeit zeigt. Während die Pflanzenfaser nur langsam in Kohlensäure und Wasser zerfällt, gehen Fleisch, Eiweiß und Kleber sehr rasch in Fäulniß über. Ja sie stecken sogar andere beständigere Verbindungen, die sie berühren, mit ihrer eigenen Unruhe an und veranlassen sie, sich gleichfalls zu zersetzen.

In den Kapiteln über das Athmen und die Verdauung haben wir die wichtigsten Verwandlungen kennen gelernt, welche die stickstoffhaltigen Nahrungsstoffe im thierischen Körper erleiden. Das lösliche Fibrin des Blutes verbindet sich mit Sauerstoff und lagert sich als Muskelfaser ab; aber diese nimmt noch mehr Sauerstoff auf und geht so in Kreatin und endlich in Harnstoff und Harnsäure über, welche von den Nieren ausgeschieden werden und wieder in den Boden gelangen. Hier verwandeln sie sich auf's Neue in Ammoniak und Salpetersäure oder überhaupt in solche Verbindungen, in denen der Stickstoff zuerst von den Wurzeln der Pflanze aufgesogen wurde, und so beginnt denn derselbe Kreislauf.

Ein Theil des Klebers, welchen das Thier in seiner Pflanzennahrung aufnimmt, entgeht der Verdauung. Dieser kehrt, ohne Bestandtheil des Thieres gewesen zu sein, mit dessen Ausleerungen in den Boden zurück und bildet sich darin wie der Harnstoff wieder zu Ammoniak u. s. w. um. Dasselbe geschieht mit dem Kleber der absterbenden und verwesenden Pflanzen. Endlich sterben die Thiere selbst, und dann zerfallen ihre Gewebe ebenfalls in die genannten Stoffe. Das Endergebniß ist also in allen diesen Fällen die Rückkehr zu dem Ausgangspunkte der ganzen Reihe von Verwandlungen, welche der Stickstoff durchlief, mochte er Bestandtheil der Gewebe eines Thieres oder bloß Pflanzenkleber geworden sein. Wir können die Stufen dieses Kreislaufs, wie folgt, zusammenstellen:

Der Boden nimmt auf	Kleber von den verwesenden Pflanzen und in dem Mist der Thiere, Fleisch und andere Gewebe von todten Thieren, Harnstoff, Harnsäure und andere thierische Aussonderungen,
und erzeugt daraus	Ammoniak, Salpetersäure und andere stickstoffhaltige Pflanzennahrung.
Die Pflanze nimmt auf	Ammoniak, Salpetersäure u. s. w., und zwar fast ausschließlich aus dem Boden durch ihre Wurzeln,
und erzeugt daraus	Kleber, der von den Thieren verzehrt wird oder unmittelbar wieder verwest.
Das Thier nimmt auf	Kleber in seiner Pflanzennahrung oder Fleisch, das in anderen Thieren aus Kleber gebildet worden,
und erzeugt daraus	Fleisch und andere Gewebe, die unmittelbar oder als Harnstoff u. s. w. in den Boden gelangen.

So kehrt unser Leib nach unabänderlichen Gesetzen zur Erde zurück, obschon er nicht zu Erde wird. Alle ängstliche Besorgniß um das Schicksal unserer Ueberreste ist in den Augen der Wissenschaft nur kindlicher Unverstand. Der Leib, den ich vor Jahren oder Monaten mein nannte, ist nach allen Winden zerstreut, und Stoffe, die heute einen Cäsar oder eine Venus bilden, mögen nach einer Woche Bestandtheile eines Kohlkopfes oder einer Kartoffel sein.

Nicht aller Stickstoff beschreibt jedoch für immer den geschilderten engeren Zirkel. Das in die Luft entweichende Ammoniak und die übrigen flüchtigen Verwesungsprodukte werden zwar größtentheils vom Regen wieder dem Boden

und den Pflanzen zugeführt, ein anderer Theil aber wird durch mancherlei Einflüsse zerlegt, so daß der Stickstoff aus seiner Verbindung frei wird. Ebenso zerfällt ein Theil der Salpetersäure durch Einwirkung verschiedener Ursachen in Stickstoff und in Sauerstoff. Diese nothwendigen Nahrungsstoffe für die Pflanzen würden sich also mehr und mehr vermindern, wenn sich der Verlust nicht irgendwie ersetzte. Wirklich haben wir auch gesehen, daß jeder electrische Funken auf seinem Wege eine gewisse Menge Salpetersäure erzeugt. Auch Ammoniak bildet sich unter mancherlei Umständen, nämlich so oft Wasserstoff beim Freiwerden mit Stickstoff in Berührung kommt; außerdem wird dieser Stoff von allen thätigen Vulkanen ausgestoßen. So wird dem Boden Jahr für Jahr, in der Form von Ammoniak und Salpetersäure, ein noch unbekannter Theil des ungeheuren Stickstoffvorraths zugeführt, der in der Atmosphäre enthalten ist, während ein anderer Theil von diesen Stoffen nach unzähligen Wiederholungen des engeren Kreislaufs durch Pflanze und Thier sich umgekehrt wieder in freien Stickstoff und Wasserstoff oder Sauerstoff zerlegt. In wie viel Zeit beschreibt ein Stickstofftheilchen wohl diesen weiteren Zirkel und wie viele Millionen Jahre müssen verfließen, bis ihn der ganze Stickstoffgehalt der Atmosphäre zurückgelegt haben kann?

IV. Der Kreislauf der mineralischen Stoffe. — Es bleibt uns nun noch übrig, den Weg zu verfolgen, den die unverbrennlichen, unorganischen, erdigen oder mineralischen Stoffe durch Thier und Pflanze nehmen — zu sehen also, was aus unserm Staube wird.

Alle Pflanzentheile, Stamm, Blätter und Früchte, hinterlassen beim Verbrennen eine gewisse Menge Asche; Blut, Fleisch, Haut und Haare, sowie alle übrigen Theile des thierischen Körpers geben ebenfalls einen unverbrennlichen Rückstand, der aus mineralischen Salzen besteht.

In Bezug auf den verbrennlichen Theil der Pflanzen kann man streiten, ob er aus dem Boden oder aus der Luft stammt. Er besteht nämlich, wie wir wissen, aus Kohle, Stickstoff und den Elementen des Wassers, und diese Stoffe sind sowohl im Boden als in der Luft enthalten. Hinsichtlich der mineralischen Bestandtheile ist hingegen nur eine Meinung möglich. Die Luft enthält keine mineralischen Stoffe, und der ganze Aschengehalt der Pflanze muß also aus dem Boden aufgesogen sein, in dem sie wächst.

Die Thiere wiederum nehmen unmittelbar aus dem Mineralreiche keine Nahrung auf, abgesehen etwa von einem Theil des Kochsalzes und der geringen Menge der im Trinkwasser gelösten Stoffe, die nicht hinreichen, um die Knochen, Zähne u. s. w. zu bilden. Den überwiegenden Theil der unorganischen Stoffe, deren sie bedürfen, beziehen sie also nothwendig unmittelbar oder mittelbar aus dem Pflanzenreich. Denn, wenngleich die Fleischfresser ausschließlich andere Thiere verspeisen, so sind diese doch entweder selbst Pflanzenfresser, oder ihre Nahrung stammt wenigstens, wenn man weiter und weiter zurückgeht, von solchen her. Da nun das Thier auch fortwährend mineralische Stoffe aussondert — im Urin sowohl als in der Haut, den Haaren, Hörnern und

Nägeln — und da es endlich stirbt und im Boden verwest, so haben wir wiederum einen vollständigen Zirkel, in welchem sich die erdigen Bestandtheile der Pflanze und des Thieres bewegen. Die Pflanze saugt durch ihre zarten Wurzelenden gewisse erdige und alkalische Salze aus dem Boden auf, zu welchem ein Theil derselben schon mit dem fallenden Laube oder beim Absterben der ganzen Pflanze zurückkehrt, während ein anderer erst in den thierischen Körper übergeht, um darin Knochen und andere Theile bilden zu helfen, bald aber auch wieder in den mütterlichen Schooß der Erde hinabsteigt.

Die mineralischen Stoffe des thierischen Körpers durchlaufen also folgende Reihe von Verwandlungen:

Die Pflanze nimmt auf:	aus dem Boden Phosphorsäure, Kalk, Kochsalz und andere Salze
und verwandelt sie in	vollkommene Pflanzensubstanz (die aus organischen und Mineralstoffen besteht).
Das Thier nimmt auf:	Pflanzensubstanzen oder Fleisch von Pflanzenfressern und aus dem Boden Kochsalz und die Mineralstoffe des Trinkwassers
und verwandelt sie in	Blut, Knochen und Gewebe, und weiter in phosphorsaure und andere Salze in den Aussonderungsstoffen.
Der Boden nimmt auf:	verwesende Pflanzensubstanz, thierische Aussonderungen, todte Thiere
und verwandelt sie in	Phosphorsäure, Kalk, Kochsalz und andere Salze.

Wir wissen bereits, daß die Pflanze nicht alle mineralischen Stoffe ohne Unterschied aufsaugt und ihrem Stamm oder den Blättern und Früchten einverleibt. Sie

wählt, so zu sagen, nur gewisse seltenere Bestandtheile aus, und zwar nur solche, welche mehr oder weniger in Wasser löslich sind. Phosphorsäure, Kalk, Magnesia und gewisse Salze, wie z. B. Kochsalz, sind die wichtigsten Stoffe dieser Art. Da nun der Boden von ihnen, wie bereits bemerkt, nur einen geringen Vorrath enthält, so kann sich seine Fruchtbarkeit nur erhalten, indem der Verlust, den er durch das Wachsthum der Pflanzen erleidet, irgendwie wieder ausgeglichen wird.

In unkultivirten Ländern findet ein solcher Ersatz auf sehr einfache Art statt. Das jährlich abfallende Laub und die endlich altersmorsch zusammenstürzenden Stämme führen die Stoffe, welche der Baum während seines Wachsthums aufnahm, fast derselben Stelle wieder zu, von welcher aus sie ihre kurze Wanderung antraten. Ebenso verhält es sich mit dem Graswuchs der unabsehbaren Prairien in Amerika. Ein Wenig weiter und verwickelter ist dieser Kreislauf in kultivirten Gegenden, wo fast der gesammte Pflanzenwuchs von Thieren aufgezehrt wird. Ein Theil der in den Pflanzen enthaltenen unorganischen Stoffe geht unverändert durch den Darmkanal, und kehrt so mit dem Miste unmittelbar in den Boden zurück. Ein anderer Theil gelangt auf demselben Wege wie die organischen Nahrungsstoffe in das Blut des Thieres. Aus diesem lagert sich die Phosphorsäure in Verbindung mit Kalkerde, vorzugsweise in den Knochen, in Verbindung mit Kali hauptsächlich in den Muskeln ab, während die Kieselerde die Haut und die Haare bilden hilft; und in ähnlicher Weise werden, wie früher

geschildert, auch die übrigen Stoffe, der eine von diesem, der andere von jenem Körpertheile aufgenommen. Von besonderer Wichtigkeit ist der phosphorsaure Kalk. Zwei Drittheile des Gewichts trockner Knochen bestehen aus mineralischen Stoffen, die beim Ausbrennen als weiße Masse zurückbleiben und fünf Sechstel hiervon sind phosphorsaurer Kalk. Das Gesammtgewicht der mineralischen Stoffe in dem Körper eines Mannes von 154 Pfund Gewicht wurde bereits zu 10⅑ Pfund angegeben; hiervon sind 8 Pfund phosphorsaurer Kalk, und alle übrigen wiegen zusammen nur 2⅑ Pfund.

Da wir in unserer täglichen Nahrung verhältnißmäßig wenig Kalk und Phosphor zu uns nehmen, so ist es klar, daß die Erneuerung der Knochen nicht so rasch vor sich gehen kann, wie z. B. die des Fetts, oder die der Muskelfaser und der übrigen stickstoffhaltigen Gewebe. Diese mögen zehn oder zwanzig Mal ihre Bestandtheile gewechselt haben, ehe der ganze mineralische Theil der Knochen einmal durch neuen Stoff ersetzt wird; dennoch geschieht dies während unserer ganzen Lebensdauer gewiß sehr oft, und die Atome, welche in und nach dem Tode meine Gebeine bilden, haben kein größeres Recht mein genannt zu werden als hundertmal so viele andere, die schon mein lebender Körper ausscheidet und bald ein Anderer sein nennt.

Der freie und benutzbare Vorrath an diesen werthvolleren Stoffen ist im Boden so gering, daß die Thiere und Pflanzen ihren laufenden Bedarf daraus so zu sagen nur auf kurze Wechsel erhalten, bis zuletzt mit ihrem

Tode die ganze Activmasse dem unerbittlichen Gläubiger anheimfällt. Auch der Mensch kann nicht umhin, der Erde seine Schuld abzutragen. Tausende verschlingt jährlich das Meer; Tausende verwesen unbestattet in der Wildniß; mächtige Heere endlich sehen Tag für Tag ihre Reihen durch Kampf und Seuchen gelichtet und düngen die zerstampften Felder mit ihrer schwindenden Kraft. Eine einzige Schlacht liefert dem Boden einer bevölkerten Gegend das Material für viele Generationen. Schützen uns vielleicht die Mauern des stillen Friedhofs? Der grüne Rasen, die Rosen und die Trauerweiden nähren sich von unserem Staube; das Gras dient dem Vieh zur Weide, und das Laub der Bäume und Sträucher wird von den Herbstwinden verweht. Und wie lange bleibt die stille Ruhe der Gräber ungestört? Neue Straßen und Kanäle durchbrechen die schützende Umfriedigung und decken die zerbröckelnden Reste früherer Generationen auf. Oder der ganze Ort verschwindet, und nach langen Jahren findet der ackernde Landmann verwundert in seinen Furchen menschliches Gebein.

Selbst wenn wir den geliebten Leib kunstreich mit Harzen überziehen und tränken lassen, wie die alten Aegyptier thaten, entziehen wir seine Bestandtheile dem allgemeinen Kreislauf nur kurze Zeit, bis etwa ein plündernder Araber unsere Grabstätte durchwühlt und unsern Staub in alle Winde verstreut. So sorgsam in Fürstengrüften und Pyramiden die erhabenen Gestalten gewaltiger Herrscher und schöner Königinnen bewahrt werden mögen, ein roher Eroberer oder ein eifriger Alterthums-

forscher kommt, sie aus ihrer langen Ruhe zu stören. Geweihte Kapellen und Hochaltäre zerfallen oder werden ohne Scheu von späteren Geschlechtern umgestürzt, — denn nur „der Lebende hat Recht" — und selbst aus ängstlich verborgenen Grüften befreit der Zufall einmal die letzten Reste.

Erst vor Kurzem stießen Liebhaber von Antiquitäten bei ihren Nachgrabungen unerwartet auf ein unbekanntes Grabgewölbe. Durch eine kleine Oeffnung, die zufällig in der Umfassungsmauer entstand, erblickten die staunenden Zuschauer eine ernste Königsgestalt in vollem Schmuck mit Krone und Scepter auf einem Throne sitzend und von alterthümlichen goldenen Zierrathen umgeben. Voll Eifer, den kostbaren Fund zu sichern, brechen sie mit Hacke und Hammer einen Weg in den geheimnißvollen Raum; doch plötzlich ist nun der lange Zauber gebrochen, verschwunden ist das wunderbare Bild! Langsam sank die Gestalt in sich zusammen, als der erste Hammerschlag das Gewölbe erschütterte. Ein leichter Staub füllte die Luft in dem Raume, und wo noch eben ehrfurchtgebietend jene Gestalt gesessen, wurden nur kleine Bruchtheile von den goldenen Ornamenten gefunden, zum Beweise, daß die Erscheinung keine Täuschung war. So hatten weder die gewaltigen Umwälzungen unter der römischen Herrschaft, noch der Untergang dieses Reiches durch barbarische Völker, noch endlich die Kämpfe des Mittelalters die Ruhe dieses etrurischen Königs gestört, bis er, durch Zufall für einen Moment den neugierigen Blicken der Gegenwart enthüllt, für immer in seine Atome zerstob.

Einige tausend Jahre also mag unter besonders glücklichen Umständen der Staub von Fürsten und Königen dem unvermeidlichen Schicksal der Zerstreuung entgehen. Aber was sind sie darum besser daran als Cromwell, dessen Leichnam der Hof so unbarmherzig aus seiner Ruhestätte hervorholte und so schimpflich behandelte — als Wycliffe, dessen Asche ins Meer gestreut wurde — als die heilige Genovefa, deren Ueberreste man auf dem Grèveplatze verbrannte und dann den Winden übergab — als Mausolus, dessen Asche seine Gattin Artemisia verschlang — oder als der König von Edom, dessen Knochen zu Kalk gebrannt wurden — oder als Pipin und die ganze königliche Linie der Bourbonen, deren Gebeine der Pariser Pöbel ihrer Gruft entriß?*) Endlich

*) „Sie verbrannten die Ueberreste der heiligen Genovefa, der Schutzheiligen des Pariser Volkes, auf dem Grèveplatze und streuten ihre Asche in den Wind. . . . . . Ein Decret des Convents hatte die Zerstörung der Königsgruft in St. Denis befohlen. Die Commune verwandelte dies Decret in einen Angriff auf die Todten. . . . . . Die Axt erbrach die Bronzepforten, welche Karl der Große der Basilika von St. Denis geschenkt hatte. . . . Man hob die Steine auf, durchwühlte die Gewölbe, schändete die Ruhestätte der Todten und riß aus den Leichentüchern und Sterbehemden die einbalsamirten Leiber, das zerfallende Fleisch, die zerbröckelnden Knochen, die leeren Schädel hervor, die einst Königen, Königinnen, Prinzen, Ministern und Bischöfen angehört hatten. Pipin, der Gründer des Hauses der Karolinger und Vater Karls des Großen, war nur eine Prise grauer Asche, die im Nu vom Winde verweht war. Die verstümmelten Schädel von Turenne, Duguesclin, Ludwig XII., Franz I. rollten auf dem Pflaster umher. . . . Unter dem Chor

wird ihre Asche doch zerstreut. Die leeren Grüfte mögen länger erhalten bleiben und wie die Häuser der Lebenden ihre Bewohner überdauern, um der Nachwelt ernste, ehrwürdige Erinnerungsmale an dahingegangene Geschlechter zu sein. Ueber die Felsengräber im Thale Hinnon sagt de Saulcy in seiner „Reise um das todte Meer“: „Die ungeheure Nekropolis (Todtenstadt), von der man in dem Thale bei jedem Schritte Spuren antrifft, stammt aus der Zeit, wo die Jebusiter Herren des Landes waren. Nach ihnen begruben die Israeliten ihre Väter in denselben Höhlen; eben diese Grüfte wurden in noch späterer Zeit von den Christen, welche die heilige Stadt innehatten, benutzt, haben aber nach Untergang des lateinischen Königreichs sowohl ihren Herrn als ihre Bewohner zu wechseln aufgehört. Jetzt findet man nicht einmal zerstreute Gebeine mehr darin, und aus der Todtenstadt

---

waren die Fürsten und Fürstinnen der ersten Linie sowie einige von der dritten beigesetzt — Hugo Capet, Philipp der Kühne, Philipp der Schöne. Man riß ihnen ihre seidenen Lumpen ab, und warf sie auf eine Schicht von gelöschtem Kalk. . . . . Das Gerippe Heinrich des IV. wurde in den Graben geworfen. Sein Sohn und sein Enkel, Ludwig XIII. und Ludwig XIV., folgten ihm. Ludwig XIII. war nur eine Mumie, Ludwig XIV. eine schwarze ununterscheidbare Masse von aromatischen Harzen; Ludwig XV. wurde zuletzt hervorgeholt. Die Gruft der Bourbonen gab ihre Todten wieder heraus — von Königinnen, Dauphinen, Prinzessinnen trugen die Arbeitsleute immer einen Arm voll heraus, um sie in die Grube zu werfen.“ (Lamartine, Geschichte der Girondisten.) — Ein kurzer Zeitraum stolzer Absonderung und sie mischten sich mit dem gemeinen Staub!

sind nur die Todten verschwunden, während ihre Wohnungen noch erhalten sind."

Es liegt eine barbarische Philosophie und eine gewisse Kenntniß des Laufs der Natur in der Behandlung der Todten, die in Thibet und an den Abhängen des Himalaya üblich ist. In Thibet schneidet man den Leichnam in Stücke, welche man entweder zur Nahrung für die Fische in die Seen wirft oder auf den Spitzen der Berge den Adlern und sonstigen Raubvögeln zur Beute aussetzt. Die Sikkim an den Abhängen des Himalaya verbrennen ihre Todten und streuen die Asche auf die Erde. Das Ende ist bei uns wie bei ihnen; nur greifen sie dem gewöhnlichen Lauf der Dinge ein Wenig vor und machen etwas früher die Worte wahr: „Du bist Erde und sollst zur Erde werden." Andere Völker und namentlich gewisse Indianerstämme in der Ebene von Maynas unter dem östlichen Abhange der Cordilleren halten es sogar für eine Pflicht der Pietät gegen ihre todten Angehörigen, sie in einem Leichenschmause zu verspeisen, „denn," sagen sie, „es ist besser, daß der Verstorbene als Theil von uns fortlebe, als daß er verfaule oder von wilden Thieren gefressen werde." Bei dem raschen und unaufhaltsamen Stoffwechsel in allen Theilen des Körpers, den wir kennen gelernt haben, kann freilich diese Art des Fortlebens in menschlicher Gestalt auch nur kurze Zeit dauern.

Es bleiben uns nun nur noch wenige Bemerkungen über den Kreislauf der mineralischen Stoffe übrig.

Obgleich Thiere und Pflanzen alle ihre unorganischen Bestandtheile dem Boden zurückerstatten, dem sie entnom-

men sind, so würde dieser doch einer fortschreitenden Verarmung nicht entgehen können, da jene werthvollen Stoffe in Folge ihrer Löslichkeit fortwährend durch den Regen daraus ausgewaschen und von Flüssen und Strömen in das Meer geführt werden. Nun enthalten aber, wie bereits früher bemerkt wurde, sowohl die harten Felsen, welche die Erdrinde bilden, als ihre zahlreichen Trümmer, die als Blöcke, Feldsteine, Kies, Grand und Sand mannigfach unter einander und mit organischen Ueberresten gemengt sind, eine größere oder geringere Menge von diesem für das Gedeihen der Pflanzen und Thiere nothwendigen Material, und indem sie unter dem wechselnden Einflusse von Nässe und Trockenheit und von Hitze und Kälte bersten und zerbröckeln und endlich in feinen Gries zerfallen, erschließen sie den Wurzelenden der Pflanzen allmälig ihren Vorrath. Auch das Wasser, welches durch sie von oben durchsickert oder von unten heraufdringt, zieht aus ihnen eine größere oder geringere Menge löslicher Stoffe aus, die wenigstens zum Theil dem Pflanzenwuchs zu Gute kommen. Endlich tragen auch die Winde den Gischt und Schaum der Meereswogen weit in das Land hinein und erstatten ihm so einen Theil der Salze zurück, welche von den Flüssen daraus fortgeführt werden.

Diese chemischen Schätze sind jedoch auch im Meere nicht verloren. Die reiche Welt organischer Wesen, die sich in seinem Schooße birgt, besteht nur durch einen ähnlichen Kreislauf von Stoffen, wie der ist, den wir oben kennen gelernt haben, und bedarf großentheils desselben

mineralischen Baumaterials wie die in der Luft lebenden Pflanzen und Thiere. Ueberdies vergrößert nicht allein das Meer täglich durch Anschwemmung manche Küstenstriche, sondern durch unterirdische Kräfte gehoben tauchen, zuweilen allmälig, zuweilen plötzlich, neue Inseln und Länder aus seiner Tiefe empor, während festes Land unter seinen Spiegel hinabsinkt. Die geologische Geschichte der Erde lehrt, daß alle Theile des jetzigen Festlandes zu verschiedenen Zeiten bald vom Meere bedeckt, bald wieder lange Epochen hindurch trocken und von Thieren und Pflanzen bewohnt gewesen sind. So ist derselbe unorganische Stoff, der in der heutigen Thier- und Pflanzenwelt kreist, schon oft znm Meer hinabgestiegen, um dort vielleicht Jahrtausende lang Bestandtheil von Tangen, Quallen und Seesternen zu sein, bis er, auf's Neue emporgehoben, wieder den engeren Zirkel durch Boden, Pflanze und Thier begann. Wie gering ist also die Stoffmenge, welche in ihrem steten Kreislauf die unendliche Mannigfaltigkeit der organischen Formen bildet! Dasselbe Wasser, derselbe Kohlenstoff und Stickstoff, derselbe phosphorsaure Kalk nährte schon unzählige Generationen belebter Wesen. Wie unrichtig, wie thöricht und wie grob und roh ist dieser bestimmten und klaren Erkenntniß gegenüber der Glaube, daß uns einst nach dem Tode wieder „eben dieser Leib“ umgeben werde! Haben nicht hundert Andere auf seine Bestandtheile ältere Rechte? Ist derselbe Stoff nicht schon hundert Mal als theure Asche begraben und beweint? Werden nicht abermals Hunderte nach einander

in selbstgewisser Lebensfülle, in dem stolzen Gefühl der Kraft, die mein jetziger Stoff ihnen als Bestandtheil ihres Körpers verleiht, zu diesem sprechen: „das bin ich, das ist mein Blut, mein Herz, mein denkendes Hirn"? Sicher — das weiß der Leser jetzt — bleibt unser Leib nicht für immer Moder und Asche, aber er kann weder als unser Leib, noch auch in „unverweslicher" Gestalt wieder entstehen. Nur die einfachen Stoffe sind unverweslich, unzerstörbar, unveränderlich; sie sterben nicht, und nur bildlich reden wir von ihrer Auferstehung zu einem neuen Leben, aber jede Verbindung verschiedener Theile oder Stoffe ist ihrer Natur nach beständig der Gefahr der Auflösung ausgesetzt, und zwar um so mehr, je zusammengesetzter sie ist. Schon das Wasser und die Kohlensäure, die doch nur aus zwei verschiedenen Stoffen bestehen, entgehen, wie wir gesehen haben, der Zersetzung nicht, sondern werden in der Pflanze in ihre Bestandtheile zerlegt, und die Gewebe unseres Körpers zerfallen nur darum so leicht und schnell, weil ihre Zusammensetzung eine so verwickelte ist. Alles Organische ist aber ein vielfach Zusammengesetztes und allem Organischen droht daher Verwesung, die sich wohl hemmen aber nicht gänzlich hindern läßt und eben nichts ist als Auflösung und Entmischung — als ein Zerfallen des Zusammengesetzten, dessen Bestandtheile, unter verwickelten Bedingungen zu einander gesellt, mit deren Aufhören zu einfacheren Verbindungen zusammentreten.

Wir haben im Vorhergehenden sowohl die engeren Kreise, welche die für das organische Leben wichtigsten Stoffe durchlaufen, als auch die weiteren Zirkel verfolgt, in denen sie sich vom Aequator zum Pol oder vom Lande zum Meer bewegen. Erstreckt sich dieser Kreislauf der Materie vielleicht noch über die Erde hinaus? Eilen die Stoffe nicht vielleicht mit der ruhelosen Hast, welche ihnen innezuwohnen scheint, auch endlich von einem Planeten zum andern und aus dem Bereiche unserer Sonne bis zu jenen fernen Welten hinaus, die in klaren Nächten als freundliche Sterne zu uns hernieder leuchten? Die Wissenschaft kennt bis jetzt keine Thatsachen, welche eine solche Annahme rechtfertigten. Alles irdische Leben ist zwar bedingt von der Stellung, die unser Planet zu der Sonne hat, und würde erlöschen müssen, wenn diese ihr Licht verlöre; aber umgekehrt würde keine merkliche Störung des Planetensystems eintreten, wenn z. B. durch gänzliche Aufsaugung des geringen Kohlensäuregehalts der Luft der ganze Pflanzenwuchs und damit auch alles thierische Leben auf der Erde erstürbe; auch dann noch würde sie, begleitet von ihrem Monde, ihren jährlichen Kreislauf um die Sonne vollbringen, und Nichts, wenn nicht etwa ein geringer Farbenwechsel, würde einem fernen Beobachter die vorgegangene Veränderung verrathen. Selbst wenn die ganze Erde aus dem Planetensystem verschwände, würde das Sonnensystem nicht zu Grunde gehen.

Indessen auch ein Baum verdorrt nicht, wenn er ein welkes Blatt verliert, obgleich vorher zwischen beiden ein beständiger Austausch von Stoffen stattfand; es wäre

also auch ein Stoffwechsel zwischen der Erde und den übrigen Gliedern des Sonnensystems, sowie zwischen diesem und den Fixsternen nicht gerade undenkbar. Fallen doch von Zeit zu Zeit Meteorsteine auf die Erde herab, die vorher die Sonne in eigenen Bahnen umkreisten, und reichen doch die langgestreckten Bahnen vieler Kometen, die dem Sonnensystem wahrscheinlich nicht von Anfang an und vielleicht auch jetzt nicht ausschließlich angehören, weit über die der letzten Planeten, des Saturn, Uranus und Neptun hinaus. Das ist indessen, so viel wir bis jetzt wissen, Alles; was sich auf einen fortdauernden Austausch von Stoffen zwischen den verschiedenen Weltkörpern deuten ließe, und wir dürfen die Lücken unserer Kenntniß nicht mit Hülfe der Phantasie ausfüllen wollen.

Die ächte Wissenschaft erweitert ihre Herrschaft nur Schritt für Schritt und durch mühsame ausdauernde Arbeit; Abgründe, welche die Phantasie kühn überfliegt, muß sie bedächtig überbrücken, und nur mit Vorsicht betritt sie ein bis dahin unbekanntes Gebiet. Auch findet sie auf ihrem Wege selten gleich vorn an die Aufschlüsse, die vielleicht besonders erwünscht wären, und bekennt bescheiden, Vieles nicht zu wissen. Stark jedoch in dem unbestreitbaren Besitz eines zwar mühsam errungenen, aber sicheren Bodens erkennt sie andererseits auch keine Grenze an, die ihrem Streben etwa vorgeschrieben werden sollte, und läßt sie sich weder durch ungeduldige Frager noch durch alte und befestigte Vorurtheile in dem natürlichen Gange ihrer Entwicklung beirren.

Johnston, James F. W.

Die Chemie des täglichen Lebens

Bd.: 2

Berlin 1869